

연구보고서

작업환경 실태조사 기초설계 및 문항개발 연구

조윤희·김부관·최윤석·손지원

산업재해예방

안전보건공단

산업안전보건연구원



요약문

- 연구기간 2023. 2. 20. ~ 2023. 11. 30.
- 핵심단어 작업환경 실태조사, 안전보건조사, 실태조사
- 연구과제명 작업환경 실태조사 기초 설계 및 문항 개발 연구

1. 연구배경

안전보건공단에서 국가승인통계로 실시하는 3종의 조사(작업환경 실태조사, 산업안전보건 실태조사, 근로환경조사)의 개편에 따라 2024년에 실시할 작업환경 실태조사 시행을 위한 준비가 필요하다.

차기 조사를 대비하여 연구를 통해 조사 설계를 위한 조사 대상 업종 및 표본 수의 결정, 설문지 개발 및 조사 방법을 마련하고 조사원 교육을 위한 지침서 마련을 연구의 목적으로 하였다.

2. 주요 연구내용

작업환경 실태조사의 개편에 따른 구체적인 시행방안을 마련하기 위해 기존에 실시된 작업환경 실태조사에 대한 검토와 외국의 유사한 조사 사례를 조사하고, 사업장 예비조사와 함께 고용노동부, 안전보건공단, 외부 전문가와의 의견을 종합하여 다음과 같이 최종안을 마련하였다.

1) 조사 대상 업종 및 표본 수

제조업만을 대상으로 표본 수를 결정하기 위한 주요 변수로 기계 보유대수, 생산직 종사자 수, 지게차 보유 대수를 선정하여, 제조업 중분류 업종과 규모에 따른 상대표준오차(RSE)를 산출하여 적정 표본 수를 검토한 결과, 통계 공표를 고려할 때 5인 미만 사업장을 포함한 전체 제조업을 대상으로 할 경우 적정 표본 수는 2만 개이다. 전체 업종을 조사하는 것이 바람직하지만, 신뢰성 있는 자료 산출이라는 목적과 확보된 예산을 종합적으로 고려할 때 제조업 외의 업종까지 조사하는 것은 어려우며, 유해·위험요인 정보에 대한 활용성이 가장 높은 제조업을 5인 미만 사업장까지 포함하여 대표성 있게 조사할 것을 제시하였다.

2) 조사 설문지 개선

조사 설문 내용의 기본 방향은 사업장에 대한 종합적인 정보 획득을 위하여 2014년 작업환경실태조사와 2015년 조사 예정인 산업안전보건 실태조사의 조사 대상 사업장을 동일하게 하여, 작업환경 실태조사는 유해·위험요인을, 산업안전 보건 실태조사는 유해·위험요인의 관리적 사항을 조사하여 두 자료를 연계하고자 한다.

설문지 개선 작업은 기존 설문지를 기초로 TF에서 논의된 사항과 고용노동부, 전문가 등이 제안한 내용에 대한 검토를 통해 1차 초안을 마련하였다. 설문지 초안에 대해 설문지 변경 시마다 예비조사를 3차로 나누어 사업장의 의견과 현장 적용 가능성을 확인하였다. 또한, 고용노동부와 안전보건공단 업무담당자의 의견 수렴과 회의를 거쳐 최종 설문지 안을 마련하였다.

조사 결과의 신뢰성을 높이는 것을 최우선 목표로 하여, 소음 등 작업환경 현황 조사 등 조사 항목을 최대한 단순화하고, 조사 대상 기계·기구를 활용성 측면에서 낮은 20종을 삭제하였다. 이와 함께 법 개정 및 사회적 변화에 따라 조사가 필요한 휴게시설 운영 실태, 세척제 사용, 기후 변화에 따른 폭염 노출되는 근로자, 협업 로봇 관련 문항을 신설하였으며, 활용성이 낮은 사내 도

급 여부를 묻는 문항은 삭제하였다. 한편, 고용노동부에서 산업재해 감소를 위해 중점적으로 추진하고 있는 위험성 평가 관련 문항과 위험 기계·기구의 방호장치 작동 상태 등 기본적인 유해·위험요인의 관리 현황을 추가하였다.

3) 조사 방법 및 예산

조사 결과의 신뢰성 향상을 위해 조사 평균 소요시간, 1일 조사 건수 등을 고려하여 계산해 본 결과, 현장 조사 기간은 5개월 이상 확보하는 것이 가장 좋으며, 조사원은 질적 측면을 고려할 때 많은 인원보다는 50명 정도가 적정하다. 조사 결과의 신뢰성 향상을 위해 가장 중요한 요소는 조사원이다. 조사 결과의 신뢰성 향상을 위해 작업환경측정기관 등 전문기관과의 협업보다는 안전보건 업무를 30년 이상한 안전보건공단 퇴직자를 주축으로 조사원을 구성하고, 그 외 인원은 전문기관의 퇴직자나 종사 경험 3년 이상인 사람을 조사원으로 모집하는 방안을 제시하였으며, 최소 1일 25만 원 이상의 보수를 지급할 때, 조사원 수당은 약 13억 원이 필요하다.

조사의 신뢰성 향상을 위해 작업환경 측정자료, 특수건강진단 자료, 안전 검사 자료 등 행정자료를 표본 사업장과 연계 가능한 사업장(전체 사업장의 15% 수준)은 현장 조사 및 자료 검증 시 연계된 자료를 활용하고, 행정 자료가 없는 사업장은 행정자료가 있는 사업장 정보의 여러 변수를 고려하여 결측치를 추정하는 연쇄방정식 기반 다중투입(MICE, multiple imputation by chained equations) 알고리즘을 적용하여 기계·기구와 화학물질 보유 현황에 대한 추정치를 만들어 조사에 활용하고자 한다.

조사 방식에 있어 조사원에 의한 현장 조사는 50인 미만 사업장에 집중하고, 50인 이상 사업장은 자율적인 조사 참여를 유도하고, 자료의 양이 많은 300인 이상 사업장은 모든 자료를 파일로 제공받는 것이 우선적 목표이다. 다른 조사와 달리 현장 조사가 완료 이후 자료 입력과 자료 검증에 많은 시간과 인력이 필요하다. 조사 전용 웹사이트의 개발을 통해 사업장의 자율적 참

여와 조사 후 자료 입력 및 검증을 효율적으로 할 필요가 있다.

4) 조사원 조사지침서 개발

위험 기계·기구의 종류, 화학물질 및 물질안전보건자료의 설명, 업종별 특성과 공정 설명 등 조사원 교육자료로도 사용되는 조사지침서는 양이 많아질 수밖에 없다. 숙박 교육을 진행하기는 하지만, 전달 내용이 많으면 교육 효과가 떨어진다. 이번 조사에서는 일반 조사원이 아닌 기본 지식이 있는 조사원을 선발함에 따라 기본 사항은 핵심 사항 위주로 정리하고, 조사표 작성을 위한 조사 방식을 중심으로 지침서를 마련하였다.

3. 연구 활용방안

본 연구 내용은 2024년 수행할 「작업환경실태조사」의 계획 수립과 시행에 필요한 표본 수, 조사 방법 등 구체적인 시행 방안을 제시함으로써, 작업환경 실태조사의 조사 기획과 시행을 위한 참고 자료로 활용할 수 있을 것이다.

4. 연락처

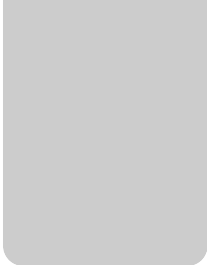
- 연구책임자 : 산업안전보건연구원 안전보건정책연구실 정책제도연구부
연구위원 조윤희
 - ☎ 052) 703-0823
 - E-mail : uno@kosha.or.kr

I. 서론	1
1. 연구배경 및 필요성	2
1) 산업안전보건 실태조사 3종에 대한 개편 필요성 제기	2
2) 산업안전보건 실태조사 3종에 대한 개편 방향	3
3) 연구의 필요성	7
2. 연구 목적	7
3. 연구 내용 및 방법	7
1) 연구 내용	7
2) 연구 방법	8
II. 이론적 고찰	9
1. 「작업환경 실태조사」에 대한 고찰	10
1) 작업환경 실태조사의 변천 과정	10
2) 작업환경 실태조사 조사 목적의 변화	14
3) 작업환경 실태조사 조사 내용의 변화	15
4) 작업환경 실태조사에 대한 내·외부의 지적사항	31
2. 「작업환경 실태조사」 관련 선행 연구	34
1) 작업환경실태조사 방법 개선 연구(원정일 등, 2008)	34

목 차

2) 작업환경실태 일제조사 예비 연구(하권철 등, 2013)	37
3) 작업환경실태조사 예비 조사(박정임 등, 2018)	38
4) 작업환경실태조사 효율화 방안 연구(김재호 등, 2022)	40
3. 환경부의 화학물질 관련 조사 및 보고제도	44
1) 화학물질 통계조사	44
2) 화학물질 배출량조사	52
3) 유해화학물질 실적보고	54
4) 화학물질 배출저감 계획서	55
5) 화학물질의 관리 사항 중복 여부 검토	56
4. 외국의 노출 감시체계	58
1) 외국의 노출 감시체계의 유형	58
2) 외국의 유해위험요인을 파악하는 구체적인 사례	65
3) 외국의 조사 및 유해위험요인 감시 체제에 대한 정리	75
III. 연구 결과	77
1. 작업환경 실태조사의 역할과 목적	78
2. 조사 대상 표본 수, 업종, 규모에 대한 검토	83
3. 조사 문항	90
1) 전반적인 조사 항목에 대한 의견	92

2) 구체적인 조사 항목에 대한 의견	95
3) 설문지 초안에 대한 현장 조사 결과	104
4) 고용노동부, 안전보건공단 회의 결과	106
5) 설문지(안)	108
4. 조사 방법 및 예산	143
1) 조사방법 결정을 위한 기본 사항 검토	143
2) 조사 방법	157
3) 소요 예산	163
IV. 요약 및 제언	165
1. 요약	166
1) 조사 목적 및 방향성	166
2) 조사 대상 업종 및 표본 수	167
3) 조사 설문지 개선	167
4) 조사 방법 및 예산	168
5) 조사원 조사지침서 개발	170
2. 제언	171
1) 사업장 유해·위험요인 보고 의무화	171
2) 공단 사업과의 연계	172
3) 산업안전보건 실태조사와 일원화	173
4) 전체 업종에 대한 정보 확보 방안 마련	174



목 차

참고문헌	175
Abstract	177
부록. 2024 작업환경 실태조사 설문지	179

〈표 II-1〉 제조업 작업환경실태 실시 현황	13
〈표 II-2〉 과거 작업환경 실태조사 목적 비교	14
〈표 II-3〉 사업장 일반 현황 조사 내용 비교	15
〈표 II-4〉 조사대상 화학물질	17
〈표 II-5〉 화학물질 취급 작업 조사 내용의 변화	18
〈표 II-6〉 기계·기구 및 설비 현황 조사 내용의 변화	19
〈표 II-7〉 소음 발생 작업 조사 내용의 변화(~2014년)	22
〈표 II-8〉 소음 발생 작업 조사 내용의 변화(2019년)	23
〈표 II-9〉 진동 발생 작업 조사 내용의 변화	23
〈표 II-10〉 분진·흙 발생 작업 조사 내용의 변화	24
〈표 II-11〉 제조나노물질 제조 및 취급 현황 조사 내용의 변화	25
〈표 II-12〉 고열·한랭·다습 및 방사선 취급 작업 조사 내용의 변화	26
〈표 II-13〉 밀폐공간(산소결핍 위험장소) 현황 조사 내용의 변화	28
〈표 II-14〉 사내 도급 여부 조사 내용의 변화	30
〈표 II-15〉 화학물질 통계조사표	49
〈표 II-16〉 노출감시체계의 유해인자 및 유형별 비교(VIOSH, 2006)	59
〈표 II-17〉 NOHS와 NOES의 비교	66
〈표 III-1〉 산업안전보건 정책 수립을 위한 기초 자료	82
〈표 III-2〉 2019년 실태조사 조사 대상 및 조사 완료 현황	83
〈표 III-3〉 농어업·사업체 통계 유의사항 표기 및 해석	84
〈표 III-4〉 종사자 규모별 주요 변수의 상대표준오차(RSE) 범위	85
〈표 III-5〉 표본수에 따른 주요변수별 목표표준오차(RSE) 범위	86

표 목차

〈표 Ⅲ-6〉 전체 제조업, 기계 보유대수 목표표준오차(RSE) 기준 2만개 표본 설계(안) ..	87
〈표 Ⅲ-7〉 고용노동부 수요 조사 결과	92
〈표 Ⅲ-8〉 외부 기관의 조사 내용에 대한 의견	94
〈표 Ⅲ-9〉 조사 대상 기계·기구 현황	127
〈표 Ⅲ-10〉 과거 실태조사의 신뢰도 평가 결과	144
〈표 Ⅲ-11〉 3개 인자별 실태조사 보유 사업장 수와 측정 사업장 수 비교	145
〈표 Ⅲ-12〉 측정사업장과 정기검사 사업장	150
〈표 Ⅲ-13〉 소규모 사업장 안전보건 기술지원 사업 수수료	154
〈표 Ⅲ-14〉 모바일 조사 응답 결과	156
〈표 Ⅲ-15〉 참여 가능 응답자의 거주 지역 및 전공	156
〈표 Ⅲ-16〉 현장 조사 기간별 조사 진행 일정	157
〈표 Ⅲ-17〉 사업장 규모별 조사 소요 시간	158
〈표 Ⅲ-18〉 사업장 규모별 현장조사 소요일수 및 조사원 수	159
〈표 Ⅲ-19〉 조사원 투입 예산	164

[그림 Ⅰ-1] 조사 체계 변경 전·후 조사 실시 연도	4
[그림 Ⅱ-1] 2019년 작업환경 실태조사 업종 현황	31
[그림 Ⅱ-2] 산안법과 화관법에서 관리하는 물질 수(좌)와 금지물질 비교(우)	57
[그림 Ⅱ-3] 조사양식 : National Occupational Exposure Survey PARTⅡ - Exposure Data	71
[그림 Ⅱ-4] 제출 보고서 양식	75
[그림 Ⅲ-1] National OSH system modelled from provisions in ILO instruments	79
[그림 Ⅲ-2] 국가 산업안전보건지표 프레임워크]	80
[그림 Ⅲ-3] 사업장에 대한 종합적인 정보 수집 방안	91
[그림 Ⅲ-4] 조사 단계별 진행 흐름도	161

I. 서론

.....

I. 서론

1. 연구배경 및 필요성

1) 산업안전보건 실태조사 3종에 대한 개편 필요성 제기

산업안전보건 분야의 국가 승인통계는 5개가 있다. 이 5개는 산업재해 발생 현황과 원인 등을 파악하여 산업재해 발생 현황을 분석한 “산업재해현황”, 특수 건강진단, 진폐건강진단 등 근로자 건강진단 결과 자료를 분석한 “근로자 건강진단 실시상황 보고”, 사업장 실태조사를 통해 사업장의 화학물질·기계·기구·설비 등 유해·위험환경을 파악한 “작업환경 실태조사”, 사업장에서 실시하는 위험성 평가 등 안전보건 활동과 안전에 대한 의식 등을 조사한 “산업안전보건 실태조사”, 가구를 방문하여 만 15세 이상 취업자를 대상으로 전반적인 노동환경을 조사한 “근로환경조사”이다. 앞의 2개, 즉 “산업재해현황”과 “근로자 건강진단 실시상황 보고”는 행정 자료를 기초로 고용노동부에서 생산하는 승인 통계로, “산업재해현황”은 재해자들이 근로복지공단에 요양 신청한 자료를 기초로 통계를 생산하고 있으며, “근로자 건강진단 실시상황 보고”는 건강진단을 실시하는 노동부 지정 건강진단기관이 건강진단을 실시하고 고용노동부에 전산 보고한 자료를 기초로 만들어 진다. 반면 뒤의 3가지, “작업환경 실태조사”, “산업안전보건 실태조사”, “근로환경조사”는 사업장과 취업자를 대상으로 설문 조사를 실시한 자료를 기초로 안전보건공단이 생산하고 있다. 이 3종의 실태조사 개요는 아래와 같다.

- 작업환경 실태조사[사업장 단위, 5년 주기 조사]
 - '93년부터 화학물질·기계·기구·설비 등 사업장 작업환경 파악
 - 제조업(5인이상: 전수, 5인미만: 표본)·비제조업(1 본) 등 총 18만 개 사업장 조사(예산 58.8억)

- 산업안전보건 실태조사[사업장 단위, 3년 주기 조사]
 - '02년부터 사업장의 안전보건체계, 활동 및 안전 의식 등 파악
 - 제조업(20인 이상, 3천개), 건설업(50억 이상, 1.5천개), 서비스업(20인 이상, 2.5천개) 등 7,000개 사업장 조사(예산 4.6억)
- 근로환경조사[가구 단위(개인), 3년 주기 조사]
 - '06년부터 노동 강도, 노동시간, 직무 스트레스 등 130여개 조사항목으로 전반적인 근로환경 파악
 - 만 15세 이상 취업자, 5만 가구(5만 명) 조사(예산 22억)

위의 3종의 실태조사가 개별적으로 오랜 기간 운영되어 오면서 조사 목적과 취지가 불분명해지고, 조사 대상과 조사 주기의 차이, 표본 수와 예산 편차가 지나치게 큰 문제 등 조사 간 연계가 미흡하고 정보의 활용성이 낮은 점을 내·외부 적으로 문제로 지적하였다. 이에 따라 조사관리 체계의 적정성, 자료의 신뢰성, 정책 수립과 연구에 활용성 등 개별 조사 차원이 아닌 통합·중장기적 관점의 조사체계 개편과 혁신의 필요성이 제기되어, 고용노동부, 안전보건공단, 외부 전문가로 TF팀을 2021년 12월부터 2022년 12월까지 운영하여 큰 틀에서 조사 체계 개편 방안을 마련하였다. 구체적인 개편 방안은 다음 항에서 설명하고자 한다.

2) 산업안전보건 실태조사 3종에 대한 개편 방향

조사 3종에 대한 기본적인 개편 방향과 작업환경 실태조사의 구체적인 개편 방향을 정리하면 다음과 같다.

(1) 조사목적 재정립 및 조사 간 유기적 연계

산재예방 정책수립 및 안전보건 동향 파악이라는 기본 목적에 부합된 조사를 전제로 조사체계를 전면 개편하고, 산재 예방과 관련성 높은 항목 위주의

조사 실시를 실시하는 것을 기본 방향으로 설정하였다.

3종 조사 간 유기적 연계를 도모하여 작업환경 실태조사, 산업안전보건 실태조사, 근로환경조사 순으로 매년 한 종류의 조사를 순차적으로 실시하는 것으로 변경하였다. 매 5년마다 실시하던 “작업환경 실태조사”를 다른 2종의 조사와 같이 3년 주기로 변경함으로써, 변화하는 산업안전 환경변화에 대응하고 보다 적시성 있는 정책 수립의 기초자료를 생산할 수 있도록 개선하였다. 이에 따라 종전 조사 주기대로 시행 할 경우 2024년에는 “작업환경 실태조사”와 “산업안전보건 실태조사”가 중복되는 문제가 생겨 “산업안전보건 실태조사”를 1년 유예하여 2025년에 실시함으로써, 3종의 조사를 동일하게 3년 주기로 실시하여 매 년 1종의 조사를 실시하는 방식으로 운영하도록 하였다.

〈 개편 전 〉						〈 개편 후 〉					
명 칭	조사주기	‘23	‘24	‘25		‘23	‘24	‘25	‘26	‘27	‘28
근로환경조사	3년	실시			→	실시			실시		
작업환경 실태조사	5년 → 3년		실시				실시			실시	
산업안전보건 실태조사	3년		실시				유예	실시			실시

[그림 1-1] 조사 체계 변경 전·후 조사 실시 연도

(2) 조사 표본 수 변경 및 예산 조정

작업환경 실태조사는 58억 8천만 원의 예산으로 제조업을 중심으로 18만개 사업장을 조사하는 반면, 산업안전보건 실태조사는 4억 6천만 원의 예산으로 제조업, 건설업, 서비스업 7천개 사업장을 조사하고 있어 예산과 표본 수의 차이가 크다. 참고로 가구 단위 조사인 근로환경조사는 22억의 예산으로 취업자 5만 명을 조사한다. 사업장 단위 조사인 작업환경 실태조사와 산업안전보건 실태조사의 경우 두 조사 간의 조화를 위해서는 두 조사를 비슷한 수준으로 조사하는 것이 좋고, 특히, 작업환경 실태조사의 경우 5인 이상 제조업체 전수조

사에 대해 유해·위험요인의 사용 실태를 파악함에 목적으로 할 때, 목적 달성을 위해 전수 조사를 할 필요성이 있냐는 지적이 계속되어 왔다. 이에 따라 작업환경 실태조사를 표본 조사로 변경하여 조사 표본 수를 줄이고, 산업안전보건 실태조사는 표본 수를 확대하여 3종 조사의 예산을 22억 원 수준에서 비슷하게 책정하여 운영하는 것이 보다 효율적이라 판단하여 개선하였다. 이와 같이 변경할 때 개편 전에는 3년 기준으로 소요되는 예산은 85억 4천만 원으로 연간 28억 5천만 원이던 것이 개편 후 연간 22억 원으로 총 66억 원이 소요되어 예산 절감 효과 또한 기대할 수 있으며, 적은 예산으로 조사 목적을 보다 효율적으로 달성할 수 있을 것이 기대된다.

(3) 조사관리 체계의 일원화

3종의 실태조사의 실시 주체가 작업환경 실태조사는 안전보건공단 본부의 사업총괄본부에서 산업안전보건 실태조사와 근로환경조사는 안전보건공단 연구원에서 실시하여 왔다. 조사를 실시하는 부서가 다르므로 3종 조사의 종합적인 검토 없이 개별적으로 조사가 이루어 졌다. 특히, 작업환경 실태조사는 실시 주기가 5년으로, 5년 마다 조사를 함에 따라 조사를 실시하는 해에 조사 업무를 위한 별도의 임시 팀을 구성하여 조사를 하고, 조사가 완료되면 팀이 해체되는 형태로 운영되어 조사 업무를 지속적으로 전담하는 인력 조차 없는 상황이었다. 이에 따라 조사 실시 후 조사 자료의 관리, 차기 조사에 대한 준비, 조사 결과에 대한 분석 등 후속 작업이 이루어지지 못했다. 이에 따라 조사를 실시하는 주체를 연구원으로 일원화하여 3종의 조사를 모두 연구원에서 실시하도록 개선하였다. 일원화의 가장 큰 장점은 3종의 조사가 하나의 단일 부서에서 실시함에 따라 각 조사의 역할과 활용도를 종합적으로 고려하여 시행할 수 있다는 것이다. 또한, 작업환경 실태조사의 경우 조사를 실시하는 해당 연도 뿐 만 아니라 업무를 지속적으로 수행하는 업무담당자를 배정함으로써 조사의 연속성과 전문성이 높아질 수 있으며, 조사 이후의 데이터 관리와 분석 등을 체계적으로 할 수 있을 것이다.

(4) 조사 결과의 활용성 강화

조사 결과는 정책 활용, 연구 자료 등으로 활용될 수 있도록 마이크로데이터¹⁾로 모든 국민에게 자료를 제공하도록 하고, 산업안전보건 데이터 관련 세미나 및 논문경진대회 개최 등을 통해 활용성을 강화하도록 하였다.

(5) 작업환경실태조사의 개편 방향

작업환경 실태조사의 기본 개편 방향은 산재발생과 관련성이 높은 유해·위험요인의 조사를 통해 실질적인 산재 예방에 기여할 수 있는 정책 수립의 기초 자료를 마련하는 것이다. 작업환경 실태조사의 구체적인 개편 방향으로, 첫째, 앞에서 설명한 바와 같이 신기술·공정 도입에 따라 급변하는 산업 환경의 동향 파악과 추적을 위해 조사 주기를 5년에서 3년으로 단축하였다. 둘째, 제조업 18만개소를 전수 조사하던 것을 잠정적으로 1만개 사업장을 표본 조사하는 것으로 정하였다. 공정이 적거나 단순한 5인 미만 사업장은 제외하되, 일부 고위험·화학물질 다량 취급 업종, 재해율 상위 업종, 수리·보수 업종 등 타겟 업종에 한해 5인 미만 사업장에 대해서도 조사를 실시하는 것으로 하였다. 셋째, 조사 내용은 화학물질 및 위험 기계·기구에 대한 단순 보유 현황 중심으로 조사하여 결과 활용성이 낮은 점을 보완하여 취급·관리 실태 중심으로 개편하는 것이다. 조사 내용에 대한 상세 내용은 설문지 개발 부분에서 상세히 설명하고자 한다. 넷째, 기계·화학물질 관련 공단 보유자료 및 외부 자료 간 연계를 극대화하여 중복·유사 항목은 자료 연계로 대체함으로써 응답자 부담을 최소화시키고자 한다.

1) 통계조사 원 자료(Raw Data)에서 개인정보, 입력 오류, 논리 오류 등을 수정한 조사 개별 단위(개인, 가구, 사업체별 등) 자료. 자료 특성상 발생할 수 있는 응답자 정보의 노출가능성을 방지하기 위하여 자료에 대해 통계적 노출제어 기법을 적용하여 제공

3) 연구의 필요성

위에서 설명한 바와 같이 3종의 조사에 대한 큰 틀에서의 개편 방향은 마련되었으나, 구체적인 시행 방안은 마련이 되지 않은 상태이며, 각 조사를 실시하기 전 연도까지 구체적인 시행 방안을 마련해야 하는 상황이다. 3종 조사의 개편 방안이 마련됨에 따라 기존의 틀에 얽매이지 않고 3종의 조사를 어떠한 방식으로 운영하는 것이 정책수립을 위한 기초 자료를 마련하고 연구 자료로 활용성을 높일 수 있을지에 대한 거시적인 시각에서 접근할 필요가 있다. 또한, 거시적인 접근과 함께 작업환경 실태조사의 경우 내년에 바로 시행할 수 있도록 조사 대상 업종, 표본 수, 조사 내용, 조사 방법 등 구체적인 방안을 마련할 필요가 있다.

2. 연구 목적

이번 연구는 2024년 실시할 작업환경 실태조사를 대비하여 조사 대상 업종, 표본 수, 조사 문항, 조사 방법에 대한 구체적인 시행 방안을 마련하는 것을 목적으로 한다.

3. 연구 내용 및 방법

1) 연구 내용

연구의 내용은 다음과 같다.

- 조사 목적 및 방향성 설정 : 조사의 구체적인 시행 방안에서 조사 목적을 명확히 정하고, 정책 수립의 기초자료로 어떻게 활용할 것인지를 먼저 정하고자 함

- 기초 설계 방안 마련 : 조사 대상 업종과 규모, 적정 표본 수 결정
- 조사 문항 마련 : 조사 목적과 활용성을 고려하고, 조사 가능성·활용성·신뢰성 등을 고려한 조사 문항 개발
- 조사방법 결정 : 전문성이 높은 조사 문항에 맞는 조사원의 수준, 조사 기관 등 전문성과 신뢰성을 확보하기 위한 조사 방법
- 예비조사 실시 : 사업장 예비조사(80개소)를 통해 조사 문항, 조사 방법 등의 적정성을 확인하고 수정·보완
- 조사 지침 및 조사원 교육교재 마련 : 최종 결정된 문항과 조사 방법에 맞추어 표준화된 조사 방법을 명확히 하여 차기 조사에 적용

2) 연구 방법

연구 방법은 다음과 같다.

- 문헌 조사 : 작업환경 실태조사와 유사한 국내·외 조사에 대한 사전 조사
- 전문가 회의 및 자문 : 고용노동부, 안전보건공단, 유관 기관, 전문가 등과 연구 진행과정 상에서 결정해야 할 사항들에 대한 의견 수렴 및 자문
- 예비조사 실시 : 업종과 규모를 고려하여 80개소에 대해 예비조사 실시

연구의 추진 체계는 전체적인 내용은 연구원의 자체 연구진을 주축으로 하여 진행하고, 사업장 예비조사와 예비조사를 통해 파악된 현장 조사 방법에 대한 조사 지침과 조사원 교육 교재는 외부 위탁연구진을 중심으로 진행하였다.

Ⅱ. 이론적 고찰



II. 이론적 고찰

1. 「작업환경 실태조사」에 대한 고찰

1) 작업환경 실태조사의 변천 과정²⁾

작업환경 실태조사의 개편 연구를 위해 지금까지 실시되어 온 작업환경 실태조사의 시작부터 매 차수를 거듭하며 어떠한 변화가 있었는지 먼저 살펴보고자 한다.

우리나라 최초의 작업환경 실태조사는 1989년에 고용노동부가 유해·위험 공정의 실태를 파악하고, 유해·위험도를 등급별로 나누어 유해·위험성의 사전 제거와 지속적인 감독체계를 확립하는 것을 목적으로 제조업 중 유해·위험 업종을 중심으로 33,802개 사업장을 대상으로 실시되었다. 조사자 사전 교육 미흡으로 조사 내용이 불충실하였다는 제한점에도 불구하고 이후 정기적인 실태조사를 실시하는 계기가 되었다.

제1차 작업환경 실태조사는 1991년에 고용부가 수립한 「직업병예방 종합대책³⁾」에 따라 1993년에 실시하였다. 유해물질과 작업환경측정 결과의 체계

- 2) 작업환경 실태조사 현황은 과거 수행한 아래의 작업환경실태조사 연구 보고서의 내용을 정리하였다.

원정일, 신창섭, 이주상 등. 작업환경실태조사 방법 개선 연구. 산업안전보건연구원; 2008.
하권철, 최상준, 피영규 등. 작업환경실태 일제조사 예비연구. 산업안전보건연구원; 2013.
박정임, 강현철, 김기연 등. 작업환경실태조사 예비조사. 산업안전보건연구원; 2018

- 3) 1981년 산업안전보건법을 제정하여 예방체제를 구축함으로써 재해율은 감소하였으나 직업병은 오히려 증가했다. 이런 현상은 산업현장에 누적된 유해요소, 기계·설비의 노후화, 신규 화학물질의 사용량 증가에 따른 것으로, 1980년에 4,828명이던 직업병은 1985년 6,532명, 1990년 7,680명으로 점차 늘어났다. 1990년대에 접어들어 원진레이온의 이황화탄소 중독자 발생 등 국민들의 사회적 관심과 우려가 높아지자 정부는 1991년 6월 14일, 직업병예방 종합대책을 수립하여 시행하게 된다. 이 정책은 직업병 예방을 1차 목표로 하여 사업주의 근로자 건강보호 의무를 강화하고, 사업주의 인식변화를 바탕으로 자발적인 직업병 예방활동을 촉진하도록 한 것이다. 또한, 작업환경을

적 관리와 작업환경관리의 전문성 제고를 위하여 당시 고용노동부, 한국산업 안전보건공단, 대한산업보건협회 등을 연결하는 전산망을 구축하는 것이 목적이었다. 한국산업안전보건공단 주관으로 제조업체 69,461개소를 대상으로 1993년 3월부터 8월까지(6개월) 실시하였으며, 이 조사는 산업재해보상보험에 가입된 5인 이상 제조업 사업장 전체에 대해 기계 기구 보유현황, 유해공정 보유현황, 화학물질 취급현황 등을 중심으로 조사하였다. 1989년 조사와 달리 유해·위험도의 판단이나 산업안전보건법 등 관련 법규 위반 여부 등에 대한 것은 조사항목에서 제외되었다.

제2차 작업환경 실태조사는 산업안전보건법 제4조(정부의 책무) 및 직업병 예방 종합대책을 근거로 수행되었다. 5년 주기로 1998년에 실시 예정이었으나 IMF로 인하여 기업의 부도, 구조 조정 등으로 자료의 대표성에 문제가 있어 실태조사 시기를 연기, 1999년 3월부터 8월까지 산업재해보상보험에 가입된 5인 이상 제조업 사업장 61,430개소에 대해 조사를 실시하였다. 1999년 정부의 공공근로사업의 일환으로 조사 요원을 안전·보건 업무의 실직자나 미취업자의 신청을 받아 요원을 선발하여 수행한 것이 특징이다.

제3차 작업환경 실태조사는 신설된 산업안전보건법 시행규칙 제81조(2003.7.7.), 「고용노동부장관은 유해인자의 관리에 필요한 자료를 확보하기 위하여 유해인자의 취급·노출량·취급근로자 수, 취급공정 등을 주기적으로 조사(이하 “유해인자 노출실태조사”라 한다)할 수 있다」라는 근거에 따라 실시되었다. 2004년 6월부터 10월 까지 전국 제조업체 90,000개 사업장에 대해 실시하였으며, 이전의 조사가 안전보건공단 주관으로 실시되었던 것과는 달리 조사 전문업체가 수행하였다. 산업안전보건법 적용대상이 5인 미만으로 확대함에 따라, 조사 대상 사업장에 5인 미만 제조업 사업장 7천여 개소를 포함하였다.

개선하고 직업병 연구에 필요한 전문인력과 행정체제를 구축하여 직업병이 발생하면 신속하고 공정한 질병 판정과 치료를 받을 수 있도록 제도를 보완했다.

출처 : 이경용, 이재열, 안홍섭 등. 2012 경제발전경험모듈화사업: 산업재해 예방제도 구축 및 운영. 고용부, 산업안전보건 연구원; 2013.

제4차 작업환경 실태조사는 2009년 4월부터 10월까지 전국의 121,010개소의 사업장을 대상으로 전문 조사업체가 조사를 진행하였다. 작업환경 실태조사 최초로 제조업 이외에 산재발생 위험이 큰 비제조업 사업장에 대해서도 조사가 실시되었다. 5인 이상 제조업체는 전수조사, 5인 미만 제조업체에 대해서는 표본조사, 5인 이상 비제조업에 대해서는 표적 표본조사를 실시하였다.

제5차 작업환경 실태조사는 2014년 4월부터 11월까지 전국의 150,000개소의 사업장을 대상으로 전문 조사업체가 수행하였다. 5인 이상 제조업체는 전수조사, 5인 미만 제조업체 중 11개 표적업종에 대한 전수조사, 이외 제조업 5인 미만 사업장에 대해서는 표본조사(약 3.9%), 비제조업 중 13개 표적업종에 해당하는 5인 이상 사업장에 대해서는 표적표본조사(약 17.4%)를 실시하였다.

제6차 작업환경 실태조사는 2019년 4월부터 11월까지 2019년 2월 현재 산업재해보상보험에 가입한 사업장을 대상으로 제조업 5인 이상은 전수조사(141,282개), 5인 미만 제조업은 산업재해 발생 가능성과 위험도가 높은 업종을 표적업종으로 선정하여 전수조사⁴⁾(9개 업종 16,397개)를 그 외의 업종은 표본조사(12,321개)를 실시하였으며, 비제조업은 유해·위험인자 다수 보유업종인 19개 표적업종⁵⁾을 선정하여 표본조사로 진행하여 180,000개 사업장을 조사하였다.

4) 5인 미만 제조업 전수조사 대상 업종(9개 업종) : ①섬유제품제조업(13), ②가죽, 가방 및 신발 제조업(15), ③코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업(19), ④화학물질 및 화학제품 제조업;의약품 제외(20), ⑤고무 및 플라스틱 제조업(22), ⑥금속 가공제품 제조업(25), ⑦전자 부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업(26), ⑧의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업(27), ⑨전기장비 제조업(28)

5) 비제조업 표적업종(19) : ①농업(01), ②임업(02), ③석탄, 원유 및 천연가스 광업(05), ④금속 광업(06), ⑤비금속광물 광업(07), ⑥전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업(35), ⑦하수, 폐수 및 분뇨 처리업(37), ⑧폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업(38), ⑨환경 정화 및 복원업(39), ⑩도매 및 상품 중개업(46), ⑪육상 운송 및 파이프라인 운송업(49), ⑫창고 및 운송관련 서비스업(52), ⑬음식점 및 주점업(56), ⑭부동산업(68), ⑮건축 기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업(72), ⑯사업시설 관리 및 조경 서비스업(74), ⑰보건업(86), ⑱스포츠 및 오락관련 서비스업(91), ⑲개인 및 소비용품 수리업(95)

위에서 살펴본 바와 같이 1991년 직업병예방 종합대책에 따라 매 5년 주기로 제조업의 작업환경 실태를 파악하는 조사로 시작하여 6회의 조사를 진행하며, 조사 대상 및 물량, 조사 항목이 지속적으로 확대되었다. 1차 조사에서는 5인 이상 제조업체 전수조사 7만 개에서 6차 조사에서는 5인 이상 제조업 전수조사와 함께 5인 미만 제조업과 비제조업 19개 업종까지 확대되어 18만개 사업장을 조사하여 11만개 사업장이 증가하였다. 조사 항목은 다음에 자세한 설명을 하겠으나 제조나노물의 제조 및 취급 현황 등 6개 항목이 추가되는 등 조사 항목 역시 증가하였으며, 조사 주체도 공단에서 3회차 이후 조사업체에 위탁하여 실시하는 변화가 있었다.

〈표 II-1〉은 현재까지 실시한 작업환경 실태조사 현황을 정리한 것이다.

〈표 II-1〉 제조업 작업환경실태 실시 현황

(단위:개소)

구 분		1993년도	1999년도	2004년도	2009년도	2014년도	2019년도
조사기간		'93.3.~8.	'99.3.~8.	'04.6.~10.	'09.4.~10.	'14.4.~11.	'19.4.~11.
조사 대상	범위	5인 이상 제조업(전수)					
		5인 미만 제조업(표본)					
	업체수	69,461	61,430	90,000	121,010	150,000	180,000
조사실적 (완료율)		52,522 (75.6%)	52,070 (84.7%)	80,040 (88.9%)	107,092 (87.3%)	126,846 (83.9%)	143,716 (79.8%)
소요예산		9억원	19.2억원	25.8억원	32.28억원	45.0억원	58.86억원
참여인력		공단	공단	용역수행	용역수행	용역수행	용역수행

2) 작업환경 실태조사 조사 목적의 변화

조사를 기획함에 있어 조사 목적을 명확히 하는 것이 가장 중요하다. 이를 위해 현재까지 실시해 온 작업환경 실태조사의 조사 목적의 변화가 있었는지 살펴보았다. 아래의 표에서 보는 바와 같이 부분적으로 변화는 있었으나 전체적으로 조사 목적의 큰 차이는 없었다. 조사의 목적은 전국 사업장의 3가지 항목, 즉 ①화학물질 취급현황, ②위험기계·기구 및 설비 보유 현황, ③유해 작업 환경요인 등을 조사하여 3가지 목적, 즉 ①정책 수립 및 사업계획 수립의 기초자료, ②유해 화학물질과 위험기계·기구의 체계적 관리, ③ 화학물질 유해성 정보전달 체계를 개선하여 유해·위험요인 작업 근로자의 건강관리 및 작업환경 개선을 통한 직업병 예방 활동을 촉진시키는 것이라 할 것이다.

〈표 II-2〉 과거 작업환경 실태조사 목적 비교

조사년도	조사목적
2019년	전국 사업장의 화학물질 취급현황, 위험기계·기구 및 설비 보유 현황, 유해 작업 환경요인 등을 정기적으로 조사 · 산업안전보건 정책 및 산업재해예방 사업계획 수립을 위한 기초 자료로 활용 · 유해 화학물질 및 위험 기계·기구에 대한 체계적인 관리체계 구축 · 화학물질 유해성 정보전달 체계를 개선하여 유해·위험요인 작업 근로자의 건강관리 및 작업환경 개선을 통한 직업병 예방 활동 촉진
2014년	2019년과 동일
2009년	전국 사업체의 근로 및 고용 형태 등 일반현황, 유해 작업환경 및 화학물질 취급현황, 위험기계·기구 보유 실태를 정기적으로 조사 · 2019년 조사목적 하단의 3가지 항목과 동일
2004년	전국 제조업체의 사업장 일반현황, 작업환경 유해요인, 위험기계·기구현황, 화학물질 취급현황 등을 정기적으로 조사하여 · 근원적인 재해예방 대책 수립에 필요한 기초 자료 수집 · 안전보건 관련 자료를 데이터베이스로 구축하여 전산관리 · 재해예방 기술 자료 보급 체계 구축 · 작업환경 취약 사업장의 지원·관리에 필요한 기초 자료
1999년	· 근원적인 재해예방 대책 수립에 필요한 기초 자료 수집
1993년	· 안전보건 관련 자료를 데이터베이스로 구축하여 전산관리 · 재해예방 기술 자료 보급 체계 구축

3) 작업환경 실태조사 조사 내용의 변화

1999년 제2차 조사부터 2019년 제6차 조사까지 5차례의 조사를 진행하며, 조사 내용의 변화가 있었는지 살펴보았다. 조사 내용은 크게 (1)사업장 일반현황, (2)화학물질 취급 작업, (3)기계·기구 및 설비현황, (4)작업환경 현황으로 구분할 수 있으며, 추가적으로 작업 공정 조사표에 따라 공정을 파악하고 있다.

(1) 사업장 일반현황

사업장 일반현황에 대한 내용은 아래의 표에서 보는 바와 같이 2019년 조사에서 가장 많은 항목을 조사하고 있으며, 원·하청 여부, 안전보건관리체계 파악, 작업환경측정과 특수건강진단 실시 여부를 묻는 문항이 추가되었으며, 2014년부터 근골격계 부담 작업 관련 문항과 위험성평가 실시여부를 묻는 문항이 도입되었다.

〈표 II-3〉 사업장 일반 현황 조사 내용 비교

	1999년	2004년	2009년	2014년	2019년
공동 사항	사업장명, 대표자명, 주소, 사업자등록번호, 산재관리번호, 설립일자, 표준산업, 주생산물, 전기정격용량, 복지시설	좌동 * 근무형태(교대 근무) 파악 추가	좌동 * 사업개시번호 추가	좌동 * 주생산물 매출량 순위 3개까지 조사 * 야간작업 유무 추가	좌동 * 전기계약용량으로 변경하고, 수치에서 6개 범주로 조사 * 대표자명에 성별 추가
근로 자수	사무/생산/파견/일용직 수	사무직/생산직을 비정규직/고령자(만50세), 외국인 근로자와 성별로 구분하여 조사	2004년 조사 내용에 장애인, 파견근로자 추가	2009년 조사 내용에서 파견근로자 삭제	좌동
원· 하청 여부	하청 업체수와 근로자수	-	-	-	하청 업체수와 근로자수

	1999년	2004년	2009년	2014년	2019년
안전보건관리체계	안전보건관리책임자 선임여부, 안전·보건관리자(인원, 선임/겸직/대행, 자격종목(번호)), 산업보건의와 명예산업안전감독관 위촉 여부, 산업안전보건위원회 설치여부	-	-	-	안전·보건관리자 선임여부 및 자체/대행 여부, 안전보건관리담당자 선임여부
근골격계 부담 작업	-	-	-	유해요인조사 실시여부, 작업 수 및 해당 근로자수	대상 여부 및 유해요인조사 실시 여부
위험성 평가	-	-	-	위험성평가 실시여부	위험성평가 최초평가 및 정기평가 실시여부
보건기초제도 이행 여부	-	-	-	-	작업환경측정 및 특수건강진단 실시 여부

(2) 화학물질 취급 작업

작업환경 실태조사의 조사대상 화학물질은 776개로 물질코드 번호를 기준으로 조사대상 화학물질을 보면 아래의 표와 같다. 대부분 제조금지물질 등 산업안전보건법에서 정하고 있는 물질들이 대상이라 할 수 있으며, 노출기준 제정물질은 모두 조사 대상이라 생각하면 될 것이다. 2014년에 70종의 화학물질이 추가되었는데 이는 공정안전보고서(PSM) 대상 물질 51종 중 미등재된 10종의 물질을 추가하고, 유해화학물질 관리법 개정에 따라 취급금지물질 60종이 추가된 것으로 법 개정에 따라 물질이 조정될 수 있다. 한편 2009년의 경우 환경부 화학물질 유통량조사 결과 국내 제조량, 수입량, 수출량 상위 50위 물질 중 산업사회에서 다량 사용되고 있는 화학물질임에도 산안법에서

관리 되지 않고 있는 화학물질에 대한 실태파악의 중요성이 증대됨에 따라 5종을 조사대상 물질로 추가한 것과 같이 관리가 필요하다고 판단될 경우 물질을 추가한 경우도 있다.

〈표 II-4〉 조사대상 화학물질

구분코드	법적 사항	개수	출 처
11***	제조 등이 금지되는 유해물질	71	산업안전보건법 시행령 제29조 유해화학물질관리법 제32조
12***	허가대상 유해물질	13	산업안전보건법 시행령 제30조
21***	관리대상 유해물질 - 유기화합물	124	산업안전보건기준에 관한 규칙 별표7
22***	관리대상 유해물질 - 금속	31	
23***	관리대상 유해물질 - 산 및 알칼리	17	
24***	관리대상 유해물질 - 가스상 물질	15	
25***	작업환경측정대상 유해인자 - 금속가공유	1	산업안전보건법 시행규칙 별표11의4
4****	작업환경측정대상 유해인자 - 분진	10	
51***	(위 물질을 제외한) 노출기준 제정물질	457	화학물질 및 물리적 인자의 작업기준
52***	(위 물질을 제외한) 위험물질	27	산업안전기준에 관한 규칙 별표1
계		766	

조사 항목은 2009년 이후 동일한 항목을 유지하고 있다. 2009년 조사 항목을 변경한 이유는 이전의 실태조사가 화학물질을 중심으로 공정 수, 근로자 수 등 단순한 조사항목으로 조사된 정보원의 연계가 부족하여 조사목적에 맞게 활용되지 못하고, 단순한 조사항목 만으로는 통계적 가치가 낮아 몇 개 사업장, 몇 명의 근로자가 화학물질을 사용하는지 정도의 자료로 사용 가능하고 사업장에 화학물질 취급 여부를 확인한 결과 자료의 정확도가 매우 낮은 문제점 있어 업종, 주생산품, 공정 취급제제 명, 취급 작업과 화학물질을 연계한 유사노출 그룹 설정을 통해 조사 항목간의 매트릭스를 구성하여 다양한 자료원을 생산하고, 작업환경측정 DB와 연계하여 측정 미 실시 사업장의 노출 농도 추정이 가능하도록 수정을 하였다고 한다(원정일 등, 2008). 2009년 이후 조사 항목의 변화는 없었으나 2014년 조사표 양식의 변화가 있었다. 화학물

질에 의한 건강장해 발생 사건이 다발하면서 그 관리의 중요성이 대두되었으며, 이를 실태조사에 반영하여 제조물질, 취급물질, 시험분석용 화학물질, 오폐수처리용 화학물질 등 4개 분야로 나누어 조사가 이루어 졌으나, 화학물질 관련 조사표를 단순화시켜야 한다는 의견이 대두되어 4개 분야로 구성된 표를 제조물질과 취급물질 두 가지로 분류하여 기존의 시험분석용 화학물질과 오폐수처리용 화학물질 등을 취급용도 부분에서 구분토록 하여 2개 분야로 조사를 하는 것으로 변경되었다(하권철 등, 2013).

〈표 II-5〉 화학물질 취급 작업 조사 내용의 변화

	1999년	2004년	2009년	2014년	2019년
대상 물질	단일화학물질 : 646종 혼합화학물질 : 15종	단일화학물질 638종, 혼합화학물질 14종	706종	776종	776종
조사 항목	①제품분류 : 업종코드, 제품코드, 제품명 ②취급과정 : 코드, 공 정명 ③취급구분(제조/사 용/발생) ④취급형태 ⑤취급물질(코드 또는 물질명) ⑥연간 취급량(Kg) ⑦종사 근로자수 (남/여)	①취급물질명(코드) ②취급구분(제조/사 용/발생) ③취급 공정수 ④1일 취급시간(1시 간 이하/1시간 초 과~4시간/4시간 초과~8시간/8시간 초과) ⑤연간 취급량(Kg) ⑥노출근로자수(남/ 여)	①상품명(제품명) ②연간 취급량(톤, 리 터, m³) ③구성 화학물질명 ④함유량(%) ⑤사용공정(주사용 공정 1개 기재) ⑥사용용도 ⑦취급근로자수(남/ 여) ⑧1일 취급시간 ⑨월 작업 일수 *취급물질/제조물질/ 시험분석용 물질/오 폐수 처리용 화학물 질로 구분하여 조사 *제조/시험분석/오폐 수 처리용 조사에서 는 위 ⑤, ⑥은 미조 사	* 제조물질과 취급물 질 두 가지로 분류 하여 조사 (시험분석용, 오폐수 처리용 화학물질은 별도 양식 미사용)	좌동

(3) 기계·기구 및 설비 현황

기계·기구 및 설비현황은 유해 위험·위험 기계·기구 검사대상품(프레스, 크레인 등), 제조업 유해위험방지계획서 심사 대상 설비(용해로, 건조설비 등) 및 공정안전보고서 제출 대상(화학설비)을 조사 대상으로 하고 있다. 1993년 제1차 조사에서 20종의 기계·기구를 조사하던 것이 가장 2014년 58종으로 확대되었으며, 2019년에는 이동식 크레인이 추가되면서 59종을 조사하고 있다. 대부분 안전검사 제도의 변경될 때 조사표에도 반영되어 진다. 조사 내용은 각 기계·기구별 보유 수량과 제조 여부를 조사한다.

〈표 II-6〉 기계·기구 및 설비 현황 조사 내용의 변화

기계·기구		1999년 (30종)	2004년 (20종)	2009년 (18종)	2014년 (58종)	2019년 (59종)
프레스		○	○	○	○	○
전단기		○	○	○	○	○
크레인 및 호이스트		○	○	○	○	○ *이동식 크레인 추가
리프트(일반작업용)		○	○	○	○	○
곤도라		○	○	○	○	○
동력식 고소작업대			○	○	○	○
컨베이어		○	○		○	○
산업용 로봇		○		○	○	○
사출성형기		○	○	○	○	○
로울러기		○	○	○	○	○
인쇄기						○
공작기계	선반	○	○		○	○
	드릴기	○	△		○	○
	평상기				○	○

기계·기구		1999년 (30종)	2004년 (20종)	2009년 (18종)	2014년 (58종)	2019년 (59종)
	형삭기				○	○
	밀링기	○ *산업용 기계로 조사			○	○
연삭기 또는 연마기		○	△		○	○
혼합기			△		○	○
파쇄기 또는 분쇄기			△		○	○
식품가공용 기계	식품파쇄기				○	○
	식품절단기				○	○
	식품혼합기				○	○
	제면기				○	○
고정형 목재가공용 기계	둥근톱기계	○	△		○	○
	기계대패				○	○
	루타기				○	○
	띠톱기계				○	○
	모떼기기계				○	○
자동차정비용 리프트					○	○
기압조절실					○	○
압력용기		○	○	○	○	○
기계톱(체인톱)			△		○	○
예초기					○	○
절곡기					○	○
금속절단기					○	○
지게차		○	○	○	○	○
승강기(화물용)		○	○	-	○	○
교류아크 용접기		○			○	○
가스집합 용접장치(고정식)		○	○	○	○	○
정련기					○	○

기계·기구		1999년 (30종)	2004년 (20종)	2009년 (18종)	2014년 (58종)	2019년 (59종)
원심기		○	○	○	○	○
방직기					○	○
방직기					○	○
성형기					○	○
단조기					○	○
신선기					○	○
압연기(금속)					○	○
포장기계	진공포장기		○		○	○
	랩핑기				○	○
금속·광물 용해로		○	○	○	○	○
공기압축기		○	△	○	○	○
특수화학설비(안전검사 대상) 6종		○	○ *반응기만 조사	○	○	○
건조설비		○	○	○	○	○
국소배기장치(이동식 제외)		○	△	○	○	○
보일러		○	○			
방폭 전기기계·기구		○				
동력 식 수동대패기		○				
정전·활선용 절연기구		○				

* 2004년도의 △는 소음에서 조사하던 항목임

(4) 작업 환경 현황

가) 소음 작업

소음작업은 산업안전보건기준에 관한 규칙에 따라 조사 대상을 규정하고 있다. 2014년까지는 소음작업에 대한 기준을 소음을 발생시키는 기계·기구나 설비, 작업으로 되어 있었으므로 기계설비나 해당 작업을 대상으로 조사하였다. 이후 소음작업의 정의를 1일 8시간 작업을 기준으로 85 dB(A) 이상이 발생하는 작업으로 규정하고 있는 등 소음에 대한 관리대상을 “소음의 발생강도”로 규정하고 있음에 따라, 2019년 조사부터 소음발생 수준에 따라 조사하는 것으로 조사내용이 전면 변경되었다.

〈표 II-7〉 소음 발생 작업 조사 내용의 변화(~2014년)

기계 설비명	1999년 (17종 작업)	2004년 (19종)	2009년 (19종)	2014년 (17종)
프레스 및 전단기	*기계설비가 아닌, 이를 이용한 작업내용의 종류(17종)로 조사함	○	○	○
공기압축기		○	○	
스팀 및 수압세척기		○	○	○
연마·연삭기		○	○	○
샌드(숫)블라스트		○	○	○
등근톱		○	○	○ * 금속절단기 포함 조사
동력 작동 해머		○	○	○
윤전(인쇄)기		○	○	○
방직기(연사·정방)·방직기(직포기)		○	○	○
분쇄기·파쇄기		○	○	○
조관기·압연기·신선기		○	○	○
드릴기		○	○	
(고속) 원심기		○	○	○
고속 혼합기		○	○	○
착암기		○	○	○
기계톱(체인톱)		○	○	○
엔진 컷터		○	○	○
임팩트 렌치		○	○	○
진동형 선별기·이송기·압축기		○	○	○

〈표 II-8〉 소음 발생 작업 조사 내용의 변화(2019년)

소음발생 수준	공정수	종사근로자수(명)	
		전체	여성
90 dB(A) 이상			
85 dB(A) 이상 ~ 90 dB(A) 미만			
80 dB(A) 이상 ~ 85 dB(A) 미만			

※ 소음에 대한 작업환경측정 결과가 있는 경우에 한하여 작업환경측정 결과표를 참고하여 작성

나) 진동 발생 작업

2014년까지 진동 발생 작업은 소음 작업과 함께 발생시키는 기계설비 대상으로 조사하였다. 그러나 2019년부터 소음 작업이 별도의 항목으로 분리되어 진동 발생 작업은 “기계·기구 및 설비현황” 항목에서 다루고 있지 않은 기계설비에 대해서만 조사하게 되었다.

〈표 II-9〉 진동 발생 작업 조사 내용의 변화

기계 설비명	1999년 (-)	2004년 (19종)	2009년 (19종)	2014년 (17종)	2019년 (6종)
프레스 및 전단기		○	○	○	
공기압축기		○	○		
스팀 및 수압세척기		○	○	○	
연마·연삭기		○	○	○	○
샌드(숫)블라스트		○	○	○	
동근톱		○	○	○ *금속전단기 포함 조사	
동력 작동 해머		○	○	○	○
윤전(인쇄)기		○	○	○	
방직기(연사·정방)·방직기(직포기)		○	○	○	
분쇄기·파쇄기		○	○	○	

기계 설비명	1999년 (-)	2004년 (19종)	2009년 (19종)	2014년 (17종)	2019년 (6종)
조관기·압연기·신선기		○	○	○	
드릴기		○	○		
(고속) 원심기		○	○	○	
고속 혼합기		○	○	○	
착암기		○	○	○	○
기계톱(체인톱)		○	○	○	○
엔진 컷터		○	○	○	○
입팩트 렌치		○	○	○	○
진동형 선별기·이송기·압축기		○	○	○	

다) 분진·흙 발생 작업

분진·흙 발생 작업의 조사대상은 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표의 분진작업 종류를 준용하여 선정되었다. 이에 따라 연도별로 작업내용의 변화가 일부 있었고, 특히 2019년에는 당시 이슈였던 “황사 또는 미세먼지 경보 발령지역에서의 옥외작업”이 추가되었다.

〈표 II-10〉 분진·흙 발생 작업 조사 내용의 변화

작업내용	1999년 (21개*)	2004년 (18개)	2009년 (18개)	2014년 (19개)	2019년 (19개)
토석·광물·암석 등 분진	○	○	○	○	○
탄소원료 또는 탄소제품 분진	○	○	○	○	○
시멘트, 비산재, 분말상의 광석 분진	○	○	○	○	○
분말상의 알루미늄 또는 산화티타늄 분진	○	○	○	○	○
유리 또는 법랑 제조공정의 원료 분진	○	○	○	○	○
연마재 또는 금속의 연마·주물·재단 분진	○	○	○	○	○
도자기·내화물·형상토제품·연마제 제조 공정 분진	○	○	○	○	○
주물공장의 주물사 및 금속분진	○	○	○	○	○

작업내용	1999년 (21개*)	2004년 (18개)	2009년 (18개)	2014년 (19개)	2019년 (19개)
금속 기타 무기물의 제련, 용융공정의 분진	○	○	○	○	○
분말상의 광물 연소공정의 분진	○	○	○	○	○
내화물 이용 작업에서의 분진	○	○	○	○	○
용접·용단작업에서의 용접흄	○	○	○	○	○
금속의 용사작업의 금속분진	○	○	○	○	○
목재취급 작업에 따른 목분진	○	○	○	○	○
섬유공장의 면분진	○	○	○	○	○
염료 또는 안료 분진	○	○	○	○	○
곡물 분진	○	○	○	○	○
유리섬유 또는 암면 분진	○	○	○	○	○
갱내에서 토석·광물·암석 등 분진	○			○	
황사 또는 미세먼지(PM-10, PM-2.5) 경 보 발령지역에서의 옥외작업					○

* 1999년도의 경우 실제 21개 조사항목이나, <표 25>에 개수가 상이한 이유는 동일한 분진 발생 작업을 보다 세분화하여 조사하였기 때문임
(예: ('99) "암석, 광물 등을 싣거나 내리는 작업", "암석 또는 광물을 재단, 조각 또는 마무리하는 작업" 등으로 구분하여 조사 → ('04~) "토석·광물·암석 등 분진" 하나의 항목으로 통합하여 조사)

라) 제조나노물질의 제조 및 취급 현황

제조나노물질 제조 및 취급 현황은 2014년 조사에서 신설된 항목이다. 당시 현행법의 관리 유해인자에는 속하지 않았으나, 향후 제기될 수 있는 유해인자에 대한 선제적 파악 등을 위하여 조사하는 것으로 결정되었다.

<표 II-11> 제조나노물질 제조 및 취급 현황 조사 내용의 변화

조사 항목	2014년 (22종)	2019년 (6종)
제조나노물질 취급 여부	①취급함 ②취급하지 않음	좌동
제조나노물질 취급 방법	①제조나노물질 합성 ②제조나노물질 가공(표면처리 등) ③제조나노물질 최종 제품 생산	①, ② 좌동 ③제조나노물질 함유 제품 생산

조사 항목	2014년 (22종)	2019년 (6종)
취급 나노 물질	①C60 ②Carbon black ③Ag ④Fe ⑤Au ⑥Pb ⑦La ⑧TiN ⑨TiO2 ⑩CeO2 ⑪ZnO ⑫SiO2 ⑬Al2O3 ⑭Sb2O5 ⑮SnO2 ⑯CoO ⑰Nanoclay ⑱Polymers ⑲Nano-polystyrene ⑳Dendrimers ㉑Carbon nano tube 혹은 Carbon nanofiber ㉒기타()	①탄소나노튜브(탄소나노섬유) ②은나노 ③이산화티타늄 ④금속산화물 ⑤비정형 실리카 ⑥기타()

마. 고열·한랭·다습 및 방사선 취급 작업

고열·한랭·다습 작업 또한 산업안전보건기준에 관한 규칙에 따라 조사대상이 정해졌으며, 방사선 취급 작업의 경우는 2009년부터 조사항목으로 신설되어 조사되어졌다. 각각 연도별로 개정된 내용을 반영하여 작업내용의 세분화 또는 통합 등을 통해 조사항목이 일부 변동된 점을 확인할 수 있다.

〈표 II-12〉 고열·한랭·다습 및 방사선 취급 작업 조사 내용의 변화

구분	작업내용	1999년 (15개)	2004년 (14개)	2009년 (16개)	2014년 (20개)	2019년 (24개)
고 열	용광로, 평로, 전로 또는 전기로에 의하여 광물이나 금속을 제련하거나 정련하는 장소	○	○	○	○	○
	용선로·가열로 등으로 광물·금속 또는 유리를 용해하는 장소	○	○	○	○	○
	도자기나 기와 등을 소성하는 장소	○	○	○	○	○
	광물을 배소 또는 소결하는 장소	○	○	○	○	○
	가열된 금속을 운반·압연 또는 가공하는 장소	○	○	○	○	○
	녹인 금속을 운반하거나 주입하는 장소	○				○
	녹인 유리로 유리제품을 성형하는 장소	○				○
	고무에 황을 넣어 열처리하는 장소	○	○	○	○	○

구분	작업내용	1999년 (15개)	2004년 (14개)	2009년 (16개)	2014년 (20개)	2019년 (24개)
	열원을 사용하여 물건 등을 건조시키는 장소	○	○	○	○	○
	갱내에서 고열이 발생하는 장소					○
	가열된 노를 수리하는 장소		○			○
	소둔로, 균열로, 소입로 또는 가열로 등으로 광물, 금속 또는 유리를 가열하는 장소	○				
한 랭	다량의 액체공기, 드라이아이스 등을 취급하는 장소	○	○	○	○	○
	냉장고, 제빙고, 저빙고 또는 냉동고 등의 내부	○	○	○	○	○
다 습	다량의 증기를 사용하여 염색조로 염색하는 장소	○	○	○	○	○
	다량의 증기를 사용하여 금속·비금속을 세척하거나 도금하는 장소	○	○	○	○	○
	방적 또는 직포공정에서 가습하는 장소	○	○	○	○	○
	다량의 증기를 사용하여 가죽을 탈지하는 장소		○	○	○	○
방 사 선	엑스선 장치의 제조·사용 또는 엑스선이 발생하는 장치의 검사업무			○ *감마선 포함 조사	○	○
	선형가속기, 사이크로트론 및 싱크로트론 등 하전입자를 가속하는 장치의 제조·사용 또는 방사선이 발생하는 장치의 검사업무				○	○
	엑스선과의 케노트론(kenotron)의 가스 제거 또는 엑스선이 발생하는 장비의 검사업무				○	○
	방사성물질이 장치되어 있는 기기의 취급 업무				○	○
	방사성물질 취급과 방사성물질에 오염된 물질의 취급 업무				○	○
	원자로를 이용한 발전업무				○	○
	갱내에서의 핵원료물질의 채굴 업무				○	○
	입자 방사선(알파, 베타) 장치의 제조·사용 및 검사 업무			○		
	기타 방사선 발생(직업) 기기 등의 취급 업무			○		

바. 밀폐공간(산소결핍 위험장소) 현황

산업안전보건에 관한 규칙 별표에서 정한 밀폐 공간 장소를 조사대상으로 정했으며, 해당 작업내용의 단위 작업 장소 개수와 종사 근로자수까지 조사하던 것에서 2014년 조사부터는 해당 작업내용의 밀폐 공간 개수만 조사하는 것으로 변경되었다.

〈표 II-13〉 밀폐공간(산소결핍 위험장소) 현황 조사 내용의 변화

작업내용	1999년 (7개)	2004년 (10개)	2009년 (9개)	2014년 (12개)	2019년 (18개)
우물·수직갱·터널·잠함·피트 또는 그 밖에 이와 유사한 것의 내부				○	○
장기간 사용하지 않은 우물 등의 내부					○
케이블·가스관 또는 지하에 부설되어 있는 매설물을 수용하기 위하여 지하에 부설한 암거·맨홀 또는 피트의 내부	○			○	○
빗물·하천의 유수 또는 용수가 있거나 있었던 통·암거·맨홀 또는 피트의 내부					○
바닷물이 있거나 있었던 열교환기·관·암거·맨홀·둑 또는 피트의 내부					○
장기간 밀폐된 강재의 보일러·탱크·반응탑이나 그 밖에 그 내벽이 산화하기 쉬운 시설의 내부	○	○	○	○	○
석탄·아탄·황화광·강재·원목·건성유·어유 또는 그 밖의 공기 중의 산소를 흡수하는 물질이 들어있는 탱크 또는 호퍼(hopper) 등의 저장시설이나 선창의 내부	○	○	○	○	○
천장·바닥 또는 벽이 건성유를 함유하는 페인트로 도장되어 그 페인트가 건조되기 전에 밀폐된 지하실·창고 또는 탱크 등 통풍이 불충분한 시설의 내부					○

작업내용	1999년 (7개)	2004년 (10개)	2009년 (9개)	2014년 (12개)	2019년 (18개)
곡물 또는 사료의 저장용 창고 또는 피트의 내부, 과일의 숙성용 창고 또는 피트의 내부, 종자의 발아용 창고 또는 피트의 내부, 버섯류의 재배를 위하여 사용하고 있는 사일로(silo), 그 밖에 곡물 또는 사료종자를 적재한 선창의 내부	○	○	○	○	○
간장·주류·효모 그 밖에 발효하는 물품이 들어있거나 들어있었던 탱크·창고 또는 양조주의 내부	○	○	○	○	○
분뇨, 오염된 흙, 썩은 물, 폐수, 오수, 그 밖에 부패하거나 분해되기 쉬운 물질이 들어있는 정화조·침전조·집수조·탱크·암거·맨홀·관 또는 피트의 내부	○	○	○	○	○
드라이아이스를 사용하는 냉장고·냉동고·냉동화물자동차 또는 냉동컨테이너의 내부		○	○	○	○
헬륨·아르곤·질소·프레온·탄산가스 또는 그 밖의 불활성기체가 들어있거나 있었던 보일러·탱크 또는 반응탑 등 시설의 내부	○	○	○	○	○
산소농도가 18% 미만 또는 23.5% 이상, 탄산가스농도가 1.5% 이상, 일산화탄소농도가 30ppm 이상 또는 황화수소농도가 10ppm 이상인 장소의 내부		○			○
갈탄·목탄·연탄난로를 사용하는 콘크리트 양생장소 및 가설숙소 내부					○
화학물질이 들어있던 반응기 및 탱크의 내부		○	○	○	○
유해가스가 들어있던 배관이나 집진기의 내부		○	○	○	○
근로자가 상주하지 않는 공간으로서 출입이 제한되어 있는 장소의 내부					○
암모니아, 프레온 등을 냉매가스로 사용하는 냉동기·냉장고				○	

사. 사내 도금 여부

산업안전보건법 및 시행령, 시행규칙의 도금사업에 대한 규정으로 인하여 도금작업 유무 및 대상 작업에 대하여 조사하게 되었다. 대상 작업내용 중 “허가물질을 제조·사용하는 작업”의 허가물질 종류는 산업안전보건법 시행령 제30조 “허가대상물질”의 개정사항을 반영하고 있다. 최근 조사 시 주요 변경 사항은 2014년에 추가된 “석면(1% 초과)”이 2019년에 다시 삭제된 내용이다.

〈표 II-14〉 사내 도금 여부 조사 내용의 변화

작업내용		1999년 (18개)	2004년 (11개)	2009년 (10개)	2014년 (9개)	2019년 (9개)
도금작업	크롬 도금	○	○	○	○	○
	아연 도금	○	○	○	○	○
	니켈 도금	○	○	○	○	○
	금·은 도금	○	○	○	○	○
	기타 도금	○	○	○	○	○
	니켈, 아연합금 도금	○				
	카드뮴 도금	○				
	주석 도금	○				
수은의 제련, 주입, 가공, 가열		○	○	○	○	○
연(납)의 제련, 주입, 가공, 가열		○	○	○	○	○
카드뮴의 제련, 주입, 가공, 가열		○	○	○	○	○
허가물질의 제조·사용하는 작업		○	○	○	○	○
기타 중금속의 제련, 주입, 가공, 가열		○	○	○		
석면설비·건축물의 해체·제거작업		○	○			
산소결핍위험작업		○				
화재·폭발 우려가 있는 장소에서 용접·용단하는 작업		○				
위험물질을 제조 또는 취급하는 장소에서의 작업		○				
유기용제 취급·제조 특별장소		○				

○ 사무실용 공기정화설비 보유현황(항목 삭제)

조사항목	1999년	2004년	2009년	2014년	2019년
사무실용 중앙관리방식의 공기정화설비	-	신설	삭제		

○ 연 취급 작업(항목 삭제)

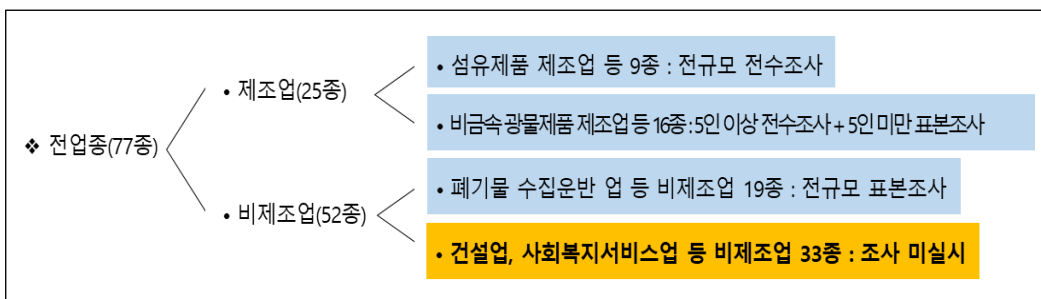
조사항목	1999년	2004년	2009년	2014년	2019년
연취급 작업장소에서의 청소작업 등 총 18개 항목	○	삭제			

4) 작업환경 실태조사에 대한 내·외부의 지적사항

고용노동부, 안전보건공단, 외부 전문가, 자료 이용자들이 지적하는 작업환경 실태조사의 문제점을 정리하면 다음과 같다.

(1) 조사 업종 및 조사 표본 수

조사 업종의 문제로 2019년 작업환경 실태조사의 경우 전체 77개 업종 중 실태조사 업종은 44종으로 건설업, 사회복지업 등 33종의 업종은 조사 대상에 포함되지 않아 국가 전체의 산업안전보건 실태를 대표하기에는 한계점이 있다.



[그림 II-1] 2019년 작업환경 실태조사 업종 현황

또한, 표본조사를 실시하는 5인 미만 제조업의 경우 조사 모집단(196,463개소) 중 6.3%인 12,387개소를 목표로 조사를 하여 실제 조사 완료된 사업장 수는 5.0%인 9,893개소가 조사되었으며, 비제조업의 경우 전체 모집단의 1.44%를 조사하여 표본 조사를 하는 층의 표본 수가 전수 조사에 비해 상대적으로 많이 낮아 개별 사업장의 구체적인 화학물질·유해위험 기계·기구 보유 현황 구축을 목적으로 활용하기에는 조사 수가 부족하다. 이와 같이 표본조사와 전수조사 방식을 혼용하고 있어 통계 결과의 사용목적에 따른 조사 방식의 명확화가 필요하다는 지적이 있다. 또한, 전수 조사의 필요성을 주장하는 경우와 함께 표본 조사로 전환하는 것이 효율적이라는 지적도 많다.

(2) 조사 정확성 및 조사 항목

작업환경 실태조사가 내·외부적으로 가장 큰 문제점으로 지적되는 것은 조사 결과의 정확성이 낮아 신뢰하기 어렵다는 점이다. 개별 사업장에서 사용되는 화학물질과 기계기구 등 세부적이고 전문성이 필요한 조사 항목으로 구성되어 조사자체의 난이도가 높다. 화학물질 조사의 경우 상품명, 연간 취급량, 구성 화학물질, 함유량, 사용공정, 사용용도 등 세부적인 내용을 조사하는 데 화학물질(신너 등) 하나에 자일렌, 톨루엔 등 여러 구성 물질을 함유하여, 사업장 사용물질 전수의 구성물질·함유량 등 조사는 장시간·전문성을 필요로 한다. 기계·기구의 경우도 특수화학설비 등 발열반응이 일어나는 반응장치, 증류·정류·증발·추출 등 분리를 행하는 장치 등 세부 6종으로 분류하여 조사를 해야 하는 데 이 역시 이에 대한 지식이 없는 경우 기계 자체를 구분하기 어렵다. 조사를 처음 시작한 제1차 조사(1993년)와 제2차 조사(1999년)은공단 직원이 직접 조사를 실시하였지만, 제3차 조사(2004년)부터 용역 업체를 통해 조사를 수행함에 따라 전문성이 낮은 단기 고용 인력이 조사를 수행함으로써 신뢰성 문제는 현재까지 가장 큰 문제로 지적받고 있다. 단기교육을 받은 비전문가가 조사를 수행하기에는 실태조사에서 요구하는 수준을 맞추기가 어렵다.

화학물질의 종류·양, 위험 기계·기구 보유 실태를 조사하는 조사 문항에 대한 지적으로는 정책수립에 활용하기 위한 유해위험 요소의 변동, 관리실태 및 수준조사 등 정책지표로 활용 가능한 항목 등의 반영이 필요하다는 것이다. 구체적으로 산재발생에 직·간접적으로 영향을 미치는 인자인 신규 화학물질 사용, 주요 사용물질 변동, 주요 유해위험 기계기구 보유 및 노후·수리 현황, 안전보건 체계 구축 정도 등의 내용이 조사될 필요가 있다는 지적도 있다.

(3) 조사 주기 및 활용도

조사 주기와 조사 활용도 측면도 문제점으로 지적되어 온 부분인데 조사 개편 방향에서 이미 결정이 된 부분이므로 간단히 언급하고자 한다. 조사 주기 5년은 신기술 도입으로 인한 공정변경, 환경 정책으로 인한 화학물질 대체 등 급변하는 산업현장을 반영하기에는 길다는 지적이 있어왔으며, 5년 마다 조사팀을 임시 편성하여 조사를 실시하기에는 업무의 연속성 및 역량 집중에 어려움이 있다는 지적도 많았다.

원시데이터에 기업의 세부적인 화학물질 구성성분·함유량 및 사용량 등의 기업 민감 정보가 있어 외부 제공에는 한계가 있어 자료 제공을 안 하는 것에 대해 사업체 정보가 나오지 않도록 조치하고 최소한의 자료라도 정보 제공하라는 요구가 많았다. 이 역시 개편 방향에서 기업체의 세부 정보를 유추할 수 없도록 처리하여 결과를 공개하는 것으로 결정된 사항이다.

2. 「작업환경 실태조사」 관련 선행 연구

작업환경 실태조사를 실시하는 전년도에 차기 연도 조사를 대비하여 예비 조사를 포함하여 설문 문항 개선 등을 위해 연구 용역을 진행해 왔다. 차기 조사를 대비하며 이전 연구자들이 지적한 조사에 대한 문제점과 제시한 개선 방안은 다음과 같다.

1) 작업환경실태조사 방법 개선 연구(원정일 등, 2008)

(1) 문제점 진단

현재의 상황은 산업구조 및 환경의 변화, 신규화학물질의 사용과 조사대상 사업장의 증가 등에 따라 과거의 실태조사 방법 및 내용으로는 정보 수요의 충족 및 조사결과의 신뢰성 확보가 어려울 것으로 예상되고, 조사 결과가 우리나라 산업현장의 유해위험인자에 대한 전체적인 실태 등을 정확히 제공하지 못하고 있어 정부의 산업안전보건 시책 수립에 활용이 매우 미약한 실정이다.

조사 항목에 있어 현 실태조사의 항목이 너무 광범위하고, 대부분 안전에 높은 비중을 두고 있는 반면 산업보건에 관련된 내용은 사업장의 화학물질 사용 여부 확인 정도에 그치는 등 산업보건 정책 수립에 필요한 정보 제공이 미약한 실정에 있다. 또한 수차례 실시한 실태조사 결과에 대한 분석 없이 노출 기준이 설정된 화학물질과 일부 혼합물질만을 대상으로 조사하고 있어 국내에서 제조·사용되지 않거나 제조 또는 사용물질이 매우 미약한 물질 등만을 반복적으로 조사함에 따라 조사의 효율성이 저하되고 있다.

조사원 부분에 있어 실제 조사를 수행하는 조사요원의 잦은 이직과 사전 우편발송한 조사표를 사업장에서 작성하고 이를 확인하기 위해 조사요원이 현장에 방문할 때 형식적으로 확인만 하고 있는 상황이다. 즉 사업장에서 사

용 또는 발생되는 다양한 유해요인의 정확한 파악을 위한 충분한 전문지식의 확보 부족 등 여러 가지 운영상의 문제점을 갖고 있어 조사결과에 대한 신뢰성이 의문시 되고 있는 실정이다.

조사대상 부분에 있어 산업보건 대상 사업장이 전형적인 제조업으로부터 서비스업·유통업 등 비제조업으로 급속도로 변화되고 있음에도 불구하고 작업환경실태조사는 산업안전보건법의 적용 대상인 5인 이상 사업장에만 국한하여 실시되고 있다. 따라서 정부가 그동안 산업안전보건법 적용에 제외되어 왔던 5인 미만 사업장에 대해 2002년 법 개정을 통해 대상을 확대하였으나 전체적인 실태파악이 부족함에 따라 정부의 직업병 예방에 필요한 정책수립이 어려운 실정에 있다. 다만 조사 대상사업장수가 13만여 개로 광범위하므로 전수조사의 불가능 등을 고려하여 5인 미만 사업장에 적합한 실태조사 방법의 연구가 필요하다.

(2) 신뢰성조사, 설문조사 결과 분석을 통해 제안한 개선 방안

신뢰성 향상 방안으로 조사기관 및 조사요원의 선정 등 효율적인 운영방안의 마련과 조사항목 작성의 용이성, 편의성, 연계성이 가능하도록 실태조사의 설계와 지침서를 작성하고, 지침서에 대한 전문교육을 통해 실태조사에 필요한 기반을 구축하는 것이 선결과제라 할 수 있으며 조사결과의 정확도 평가 및 향상을 위한 조사내용의 신뢰성 검증을 통해 신뢰도의 결과를 확인하는 절차가 필요하다. 전문교육은 조사개요, 조사범위 및 항목, 조사표 작성방법 및 화학물질 중심으로 한 실습, 조사표 작성 시 주의사항 등이 포함된 조사지침서를 중심으로 교육하되 최소 8시간 이상은 실시되어야 한다. 또한 교육의 효과를 높이기 위해서 교육내용에 대한 평가를 실시함으로써 실태조사에 참여 의욕이 미진한 교육생에 대한 재교육 또는 실태조사요원으로 제외함으로 국가 주요 정책 사업에 참여한다는 자부심과 의욕이 높은 조사요원의 선발이 신뢰성 향상에 중요한 역할을 할 것으로 사료된다.

(3) 장기적 차원에서의 개선 방안

조사방법으로 실태조사 결과의 신뢰성과 조사표 작성자의 편의성을 높이고 조사결과의 활용도를 향상시키기 위해 웹 프로그램 개발을 통한 인터넷 조사 방법의 도입으로 실태조사표 및 조사항목별 구체적 설명서를 웹 화면에 제시하고 사업주로 하여금 온라인으로 직접 입력할 수 있도록 하는 개발이 필요하다.

조사원은 오랜 기간의 사업장 조사 경험과 전문적 지식을 확보하고 있는 작업환경측정기관의 측정기사를 활용하는 것이 가장 바람직하다. 여러 기관(예: 협회, 작업환경측정기관, 민간조사기관 등)이 컨소시엄을 구성하여 실태조사에 참여하되, 참여 주체별 운영위원, 자문위원, 조사실무책임요원, 조사요원으로 이루어지는 세부 역할 분담을 명확히 할 필요가 있다. 또는 (사)한국 산업위생학회를 중심으로 학회에 가입된 산업위생분야 전문가를 활용하는 방안도 생각할 수 있다.

정부의 산업보건정책사업 수립의 기초자료 확보를 위한 조사는 여러 가지가 있지만, 현재 통합시스템이 구축되어 있지 않아 실효성이 낮은 상황이다. 특히 통합시스템 구축의 가장 기본 자료인 우리나라의 사업체 작업환경실태 조사는 선진국에서도 시행한 적이 없는 모든 제조업을 대상으로 한 전수조사이며, 정기적인 조사로 매우 높은 가치를 가지고 있다. 이에 선진국에서 시행하고 있는 바와 같이 산업보건정보원(각종 조사)의 통합 감시 시스템을 구축하여 국가 산업보건사업의 미래지향적인 발전과 전 세계적인 모델로 제시될 수 있도록 하여야 한다.

신뢰성 검증 방안으로 평가항목이 전문적, 정략적이며 조사내용이 방대하여 1회 조사 시 매우 많은 시간이 소요됨을 감안할 때 조사-재조사 방법을 제안하며, 분석방법으로는 내용일치도, 무응답률, 오류율을 고려한 비교 일치율로 평가한다. 또한 전문적이면서도 객관적으로 신뢰도 조사를 수행·분석할 수 있으며, 노동부 및 공단, 학계의 산업위생분야 전문가를 신뢰성 평가의 시행 주체로 제안한다.

2) 작업환경실태 일제조사 예비 연구(하권철 등, 2013)

하권철 등(2013)은 신뢰성 향상을 위해 장기적인 차원에서 다음과 같은 사항을 제안하였다.

조사원 부분에 있어 유능한 조사요원의 선발이 실태조사의 신뢰성 향상과 밀접한 관련성이 있으므로, 산업보건 및 안전 분야의 전문가들을 활용할 수 있는 방안을 찾고, 비전문가 조사요원의 경우 일정한 교육을 이수한 자를 채용하도록 한다. 교육프로그램은 학과 전문교육 내용, 조사항목, 지침서, 조사 목적, 조사 방법 등이 포함된 교육프로그램을 이수한 후 이해 정도를 평가하여 이를 통과하여 수료하는 자를 조사원으로 채용토록 하도록 한다. 전문 또는 일반조사원들에 대해 그 성격에 맞게 약한 부분에 대한 맞춤형 교육을 실시하여 조사의 정확성을 향상시킨다. 전문조사원은 학과목 1일과 현장조사 1일로 구성하고, 일반조사원은 학과목 교육 3일, 현장 실무교육 3일 과정으로 교육 프로그램을 기획한다. 조사원은 산업안전보건 전문기관(작업환경측정기관, 안전보건대행기관 등)의 전문가들을 활용하는 것이 가장 바람직하지만 조사 물량이 많으므로 전문가들이 소화하기에는 힘든 양이므로 일반조사원도 같이 투입하여 조사하도록 한다. 전문적인 지식이 요구되는 위험도가 높은 사업장은 오랜 기간 사업장 조사 경험과 전문적 지식을 확보하고 있는 산업안전보건 전문기관의 전문가들을 활용하도록 하고, 비제조업이나 위험성이 크지 않는 사업장은 일반조사원이 조사할 수 있는 이중적인 체계를 갖추는 것이 좋을 것으로 판단된다.

신뢰성 검증 방안으로 시범조사에서 들어난 신뢰도 평가에서 전문가 그룹과 비전문가 그룹 간 신뢰도(일치도) 차이가 상당한 것으로 드러나 실태조사의 신뢰도를 향상시키는데 있어서 전문 인력의 참여가 필요하다고 할 수 있다. 실태조사를 수행할 수 있는 기관이나 단체는 각각이 갖고 있는 특성에 따른 장·단점이 명확히 나타나고 있으므로 주체별로 장점을 최대한 발휘할 수 있도록 여러 기관이 연합체를 구성하여 실태조사에 참여하되 참여 주체별 운

영위원, 자문위원, 조사실무책임요원, 조사요원으로 이루어지는 세부 역할 분담을 명확히 할 필요가 있다.

통합 DB 구축 등 조사결과 활용성 부분으로 전국 사업체의 사업장 일반현황, 작업환경 유해요인, 위험기계·기구현황, 화학물질 취급현황 등을 정기적으로 조사하여, 근원적인 재해예방 대책 수립에 필요한 기초 자료 수집과 안전보건 관련 자료를 데이터베이스로 구축하여 전산관리, 재해예방 기술 자료 보급 체계 구축, 작업환경 취약 사업장의 지원 및 관리에 필요한 기초자료를 수집하고자 하는 것으로 조사를 통해 작업환경측정, 특수건강진단과 통합된 DB 구축, 안전보건정책수립 및 각종 산재예방 사업계획 시 기초자료, 취약사업장 지원 및 지도점검 사업장 선정 등 효율적 사업장 관리, 작업환경측정 및 특수건강진단 미 실시 사업장의 발굴, 국제적 화학물질관리에 적극적 대응, 재해예방기술 축적에 필요한 기술개발 등에 활용하는 한편 유해위험요인의 체계적인 관리시스템을 통해 구축된 사업장의 유해인자에 대한 정보는 궁극적으로 근로자들의 유해인자 노출의 부담을 경감시켜 주는 근로자 건강보호 통합 감시체계로서의 역할을 수행하는 것이 필요하다.

3) 작업환경실태조사 예비 조사(박정임 등, 2018)

박정임 등(2018)은 장기적인 차원에서 다음과 같은 사항을 제안하였다.

조사대상 및 주기에 있어 우리나라 산업구조의 변화로 제조업이 차지하는 비중이 줄고, 서비스업, 유통업, 건설업 등으로 산업보건의 문제가 확대되고 있는 실정임에도 불구하고 조사 대상은 제조업 중심으로 실시하고 있다. 또한 휴폐업 및 사업내용 변경의 빈도와 주기가 빈번하여 5년 주기의 조사가 실태를 반영하기 어렵다는 점이다. 따라서 향후 조사에서는 조사대상 사업장의 업종과 업종별 조사 사업장 수를 조정하고, 조사주기를 단축하여 산업구조의 변화를 반영할 필요가 있다. 조사의 실시 주기는 기존에 조사되고 있는 산업안전보건동향조사 및 근로환경조사가 3년마다 실시되고 있는 점, 환경부의 화

학물질통계조사가 2년마다 수행되고 있는 점 등을 고려할 만하다. 또한 질병 관리본부에서 시행하는 국민건강영양조사와 환경부의 국민환경보건기초조사처럼 3년을 주기로 하되 3년 동안 지속적으로 조사하는 방식을 참조할 것을 제안한다.

조사 항목의 조정과 법제화가 필요하다. 실태조사의 항목이 광범위하고 법적 근거가 취약하여 조사대상 사업장의 참여를 성실하게 유도하기에 어려움이 크다. 조사의 법적근거를 만들고 동시에 조사항목을 단순화함으로써 사업장의 참여를 유도하는 것이 필요하다. 작업환경 실태조사 결과는 산업안전보건법 제4조 1항에 나열된 정부의 책무 중 ‘2. 사업장에 대한 재해 예방 지원 및 지도’, ‘4. 유해하거나 위험한 기계·기구·설비 및 물질 등에 대한 안전·보건상의 조치기준 작성 및 지도·감독’ 등에 두루 활용되고 있다. 정부의 ‘1. 산업안전·보건정책의 수립·집행·조정 및 통제’ 책무는 산업안전보건법 제8조의 ‘산업재해 예방계획 수립·공표’의 내용과 상응한다. 따라서 산업안전보건정책 수립의 기초자료로 활용되는 작업환경 실태조사는 산업안전보건법 제8조 뒤에 위치하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 법적 강제뿐 아니라 사업장의 참여를 견인하기 위하여 조사의 목적을 명확하게 함으로써 조사내용을 단순화하는 것을 적극적으로 수용할 필요가 있다.

활용성 및 신뢰성 향상 방안에 있어 조사에 들인 노력에 비하여 조사결과 활용이 제한적이라는 지적이 제기되었다. 이는 조사의 목적이 모든 사업장의 데이터를 모아놓는 것인지, 관심 항목에 대한 추세와 상관관계 또는 새로운 이슈 개발 등을 목적으로 하는 통계 조사인지에 대한 개념이 혼재하여 발생하는 문제로 여겨진다. 따라서 조사의 목적을 분명히 함과 동시에 조사결과 주요 이용자(작성기관 내부, 연구기관 및 관련 학회, 민간 등)의 수요와 이용자 유형별 용도를 조사하여 활용을 극대화할 수 있는 방안을 마련하고 조직적으로 지원할 수 있는 시스템을 갖추려는 노력이 필요하다. 조사결과 발표회, 조사결과 활용 워크숍, 활용사례 발표대회 등을 개최하고, 이용자 만족도 조사 등을 통해 이용자의 의견을 수렴하고 반영하는 체계를 마련할 것을 제안한다.

4) 작업환경실태조사 효율화 방안 연구(김재호 등, 2022)

앞의 연구과제들이 다음 연도 조사 준비를 위한 연구였다면, 김재호 등 (2022)의 연구는 조사 효율화를 위해 수행한 연구이다. 해당 연구는 외부 수요자 면담조사를 통해 신뢰성방안 등을 도출해내었다. 총 7차에 거친 면담의 주요 내용은 작업환경 실태조사반에 대한 내용을 공유하고 조사의 주기, 운영 방안, 모집단 및 표본 수 산정의 적정성, 데이터 수집의 효율화 방안, 활용 방안, 홍보 및 정보공개의 필요성 등 작업환경 실태조사 전반에 대한 내용을 논의하였다. 논의된 내용을 통해 문제점과 개선사항을 도출하였다.

(1) 단기적 개선 방안

조사방법으로 안전보건 활동이 체계적으로 이루어지지 않는 영세 사업장의 경우, 취급 및 제조 화학물질 조사와 위험 기계·기구 등에 대한 조사 항목에 있어 산업안전보건공단에서 시행중인 “소규모 사업장 안전보건 기술지원” 과 같은 국고사업과 연계 진행 할 수 있을 것이다. 현재 매년 민간 안전관리 대행기관의 전문가를 통한 소규모사업장(제조업) 약 32,000개에 대한 조사가 꾸준히 시행중이며, 한 개 사업장당 3번의 조사가 이루어지고, 작업환경 실태 조사의 조사 항목과 다수 일치한다. 또한 작업환경 유해인자에 대한 조사 항목에서는 현재 시행하고 있는 “건강디딤돌” 사업과의 연계도 고려해볼 수 있다. 이 사업은 30인 미만 소규모 사업장의 산업보건 기초제도 (산업안전보건법 제125조에 따른 작업환경측정 및 동법 제 130조에 따른 배치 전 건강진단 및 특수 건강진단)의 이행을 위하여 대행 기관을 통해 실시하고 이에 대한 비용 지원을 해주는 제도이다. 특히 작업환경 측정 결과에 대해서는 소음작업과 진동 발생 작업, 분진·흙 발생 작업 등에 대해서 매년 상·하반기로 조사대행기관을 통해 전수 조사되며, 이를 안전보건공단의 K2B 시스템에 측정일로부터 30일 이내에 노출 수치와 보고서가 입력되어 관리되므로 조사 시 대행기관의 전문가를 통한 조사를 통해 현재까지 작업환경 실태조사의 문제점 중

제기되고 있는 현장 조사원의 전문성 결여의 문제점을 해결 할 수 있다. 다만, “소규모 사업장 안전보건 기술지원”사업과 “건강디딤돌” 사업에 있어 조사를 함께 병행 할 대형 기관에 대한 비용지원이 현실화 되어야 하는 것이 검토되어야 할 것이다. 또한 현재 사용되는 소규모 사업장 대상의 국고지원사업의 취급 화학물질 현황과 기계 기구 보유 현황 및 공정 조사, 작업환경측정, 특수건강 진단 보고서의 보고 항목과 작업환경 실태조사의 조사표의 대부분의 문항이 유사하지만, 문항을 일치화하여 개선한다면 소규모 사업장에 대한 효율적 실태조사 운영이 가능할 것이며, 사업 지원 대상 이외의 사업장은공단 조사팀의 방문 실태조사를 통해 조사하는 방문 조사를 통해 운영 할 것을 제안한다.

조사항목에 있어 각 문항에서 나타나있는 해당 공정에 대한 여성 근로자의 유무에 대한 문항은 꼭 개선이 필요할 것으로 보여 진다. 선행연구에 따르면 제조업 분야에서 사업장내 여성근로자의 비율이 높은 경우 재해율과 사고율은 감소하는 반면, 고령근로자와 외국인 근로자의 비율이 높을수록 재해율과 사고율이 높아진다고 보고된 바 있으며, 노동조합이 존재할 경우 사고율은 감소하는 것으로 나타난 결과에 비추어 볼 때, 여성 근로자의 유무보다는 고령 근로자나 외국인근로자의 취급 공정에서의 작업 유무와 노동조합의 보유 여부에 대한 문항을 추가할 것을 제안한다. 그리고 조사항목의 사업장 일반 현황의 장년근로자의 기준을 검토해볼 필요가 있다. 취급 화학물질에 대한 문항에서는 조사 양식에 CAS NO.를 표기하도록 개선이 필요하며, 제조 상품의 명칭을 기입할 때 사업장 내에 비치되어 있는 물질안전보건자료(MSDS)에 표기되어 있는 제품명이나 MSDS 신고 번호를 기입하도록 개선할 것을 제안한다. 그리고 ‘1일 취급 시간’은 간헐적으로 사용하는 화학물질에 대해서는 작성이 모호하므로, 연간 작업 시간 혹은 사용 일수로 개선해야 할 것으로 보여 진다.

(2) 장기적 개선 방안

법제화 등 근거 마련이 필요하다. 조사에 응하는 기업의 조사에 대한 성실한 응답을 도출하기 위하여 법적 의무가 마련되어야 하며, 본 조사가 법령에

의한 의무 응답이 아니라면, 실태조사에 참여하는 사업장이 설문조사에 참여하여 얻을 수 있는 이점 등 사업체에 실제로 도움이 될 수 있는 부분이 있는지에 대한 검토가 필요하다. 같은 맥락에서 현재 실시되는 조사지의 첫 페이지에 “개인정보 수집·이용에 미동의시 작업환경실태조사 관련 자료 제공의 서비스를 받을 수 없습니다.”라고 명시되어 있으나, 실제로 어떠한 자료제공이 되고 있는지에 대한 파악이 필요하다.

조사 방식에 있어서 환경부에서 시행하는 ‘화학물질 유통량 조사’와 같이 시스템을 통한 자기기입식 방법을 사용하는 것이 효율적으로 판단된다. 전산 입력의 조사 시 지속적인 실태조사의 자료 확보와 전체 사업장 기반이라는 의미가 매우 크다고 할 수 있으며, 표본 조사를 통한 확인으로 신뢰성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다. 1차 온라인 조사, 2차 온라인과 방문 병행 조사, 3차의 경우 1, 2차 미응답 기관에 대한 방문조사가 이루어진다면 예산과 인력에 대한 활용성이 높아질 것으로 예상된다. 다만, 100인 미만의 사업장에서의 산업재해 발생률이 85.3%를 차지한다는 선행연구의 결과에 비추어 볼 때, 근로자 100인 이상의 사업장과 100인 미만이지만 산업안전보건위원회가 설치되어 운영되는 경우 자기기입식 방식을 통한 실태조사로 운영하고, 30인 미만 사업장에 대해서는 안전·보건·측정 대행 민간기간의 전문가를 통한 면담 조사로 운영하는 것을 제안할 수 있다. 또한, 공단에서 시행하는 ‘산업안전보건 실태조사’ 등 조사의 항목과 ‘화학물질 유통량 조사’의 조사 항목과의 일원화를 통해 조사 데이터 검증 단계에서 활용 할 수 있을 것이다.

조사항목 부분으로는 대부분의 조사 항목이 취급 화학물질과 위험 기계 기구 등의 보유 현황에 초점이 맞추어져 있도록 문항이 설계되어 있다. 단순히 보유 현황을 조사하는 것 보다는 해당 항목에 대한 안전·보건 관리의 여부를 파악하고, 해당 유해 인자에 대한 관리 현황을 파악 할 수 있는 항목을 중심으로 개선되어야 할 것이다. 현재의 실태조사를 보면 일반적인 제조업 등 산업계에서는 본 실태조사의 조사 내용을 보았을 때, 그 활용의 가치는 크게 없을 것으로 보여 진다. 다만, 보호구나 방호장치 등을 제조 생산하는 사업장에

서는 수요 예측의 조사 차원에서 활용이 가능할 것으로 보이며, 학계나 연구 분야에서는 실태조사의 결과가 연구에 활용 될 수 있는 부분이 있지만, 단순히 보유 여부 및 목록의 조사로는 활용성의 한계가 있으므로 전반적인 조사 항목에 대한 검토와 개선이 필요할 것으로 보여 진다.

외부데이터 연계 방안이 필요하다. 작업환경 실태조사를 포함한 국가 차원에서 수행되고 있는 각종 안전보건 관련 통계조사와 측정, 특검 등 모든 수집된 안전보건 자료가 ‘국가 노출 감시 체계(national exposure surveillance system)’ 구축이라는 목표 하에 취급되어야 한다고 보여 진다. 또한 작업환경 실태조사를 포함한 각종 조사를 수행할 때, 공단 내에서 이미 수집되어 있는 정보를 활용하는 것이 가장 현실적 방안이며, 구체적인 방안은 각 조사의 특성을 고려하여 기술적으로 해결할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 국가 차원의 정책적 목표와 방향을 설정하고 관련 자료를 수집, 표준화, 분석, 활용, 피드백 등을 수행할 수 있는 조직과 인력, 예산이 집행되어야 하며, 타 부처와의 연계 방안 역시 기술적으로 해결 가능하겠지만, 우선적으로는 부처 간의 합의가 우선되어야 할 것이다.

3. 환경부의 화학물질 관련 조사 및 보고제도

화학물질 조사라는 측면에서 환경부에서는 화학물질 조사 방식은 시사하는 바가 크다. 우선 작업환경 실태조사와는 달리 화학물질관리법이라는 법적 근거에 따라 조사 대상 사업체가 의무적으로 조사에 참여를 해야 한다. 조사 기간에 사업체가 자료 입력 사이트에 제출한 자료를 기초로 통계를 생산한다. “화학물질 통계조사”는 조사 주기가 2년인 반면 유해화학물질의 경우 동일한 사이트에 접속하여 매년 보고를 하도록 하는 보고 제도도 있다.

화학물질관리법에 근거하여 조사하고 있는 “화학물질 통계조사”, “화학물질 배출량 조사”와 함께 “유해화학물질 실적보고” 및 “화학물질 배출저감 계획서” 제도를 살펴보고자 한다.

1) 화학물질 통계조사⁶⁾

(1) 조사 목적

- 국내에서 취급되고 있는 화학물질의 종류 및 제조, 수입, 사용, 수출 등 취급실태를 파악하여 화학물질 사고대응을 위한 정보 및 각종 국제협약 이행을 위한 기초자료로 활용하기 위함

6) 환경부, 화학물질안전원. 제5차(2022년) 화학물질 통계조사 지침. 2023. 환경부.
「화학물질 통계조사」는 1996년에 시작한 「화학물질 유통실태조사」를 2015년에 명칭을 변경한 것으로 2023년 제5차 조사를 수행하고 있다. 화학물질 유통실태조사는 1996년 시작하여 4년 주기로 단일화학물질에 대해 우편조사로 3,241개소를 조사하였으며, 1998년 「화학물질의 유통량조사」로 명칭을 변경, 조사의 정확성 제고를 위해 조사대상 사업장을 대기, 수질 배출업소 중 화학물질 취급사업장 3만개 사업체로 확대, 단일 화학물질 및 혼합물질로 확대하고, 조사 실효성 확보를 위해 조사 주기를 3년으로 조정, 사업자 작업 편의를 위해 우편 및 PC 통신에 의한 조사로 개편하였고, 2002년 조사 대상에 화학물질 수입업체를 추가하고 조사방법도 인터넷을 통한 입력프로그램을 도입하며 조사 서식을 일부 변경이 있었으며, 2006년 조사대상 업종을 화학물질 배출량 조사 대상 업종과 연계하기 위해 31개 업종에서 37개 업종으로 확대하고, REACH 및 GHS 제도 도입 관련 조사표를 개선한 바 있다.

(2) 법적 근거

- 화학물질관리법 제10조제1항, 동법 시행규칙 제4조
 - 환경부장관은 2년마다 화학물질의 취급과 관련된 취급현황, 취급시설 등에 관한 통계조사를 실시하여야 함
 - 환경부 장관은 화학물질 통계조사의 방법 및 절차 등 필요한 사항은 정하여 고시

(3) 추진 일정

- 조사대상 기간 : 2022. 1. 1.~12. 31.(1년간)
 - * 2015년부터 시작하여 2년 주기로 조사하여 2023년 제5차 조사는 2022년도 자료를 취합
- 조사표 제출기한(보고기한) : 2023. 6.1.~ 2023. 8. 31.
 - ① 조사연도 다음해 6월 30일까지 : 한국표준산업 대분류 업종으로 C.제조업, D. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업, E. 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업 가운데 대기오염물질 배출시설 또는 폐수배출시설 1종, 2종, 3종 또는 4종을 보유한 사업장
 - ② 조사연도 다음해 7월 31일까지 : 위 C, D, E 업종 가운데 위의 ①에 해당하지 않는 사업장
 - ③ 조사연도 다음 해 8월 31일까지 : 위 ①, ②에 모두 해당하지 않는 사업장
- 조사결과 검증 : 2024. 6.
 - 조사표 미제출 및 미보고(물질누락 포함) 등 허위제출 업체
 - 업체별 통계 조사표 입력내용의 오류 등 적정성 검토
 - 다량유통, 발암물질, 사고대비 물질 등 유해화학물질의 기 확보된 자료(유해화학물질 실적보고(2022년), 배출량 조사 결과(2022년) 등 비교·검토

- 조사결과 대 국민 공개 : 2024. 7. 31.
- 결과보고서 제출 : 2024. 8.

(4) 조사대상 사업장

- 대기환경보전법 제23조 제1항 또는 물환경보전법 제33조제1항의 규정에 의한 “대기·수질 배출시설의 설치허가를 받았거나 신고”를 한 사업장
- 화학물질을 제조, 보관·저장, 사용, 수출·입하는 사업장

(5) 조사대상 화학물질

- 사업장에서 제조, 보관·저장, 사용, 수출·입하는 화학물질 및 화학제품 (혼합물 포함)
- 사업장에서 사용하는 원료, 부원료 및 첨가제, 공정정보조물
- 기타 사업장에서 사용하는 화학물질(폐수, 폐기물처리에 사용하는 화학물질과 사업장 시설 및 장치 유지·보수에 사용하는 화학물질을 포함)
 - * “화학물질”이란 원소·화합물 및 그에 인위적인 반응을 일으켜 얻어진 물질과 자연 상태에서 존재하는 물질을 화학적으로 변형하거나 추출 또는 정제하는 것을 말함(화학물질관리법 제2조제1호)
 - * “유해화학물질”이란 유독물질, 허가물질, 제한물질 또는 금지물질, 사고대비물질, 그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질(화학물질관리법 제2조제7호)

(6) 조사제외 화학물질

- 한국표준산업대분류 중 C.제조업, D. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업, E. 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업을 제외한 업종에서 연간 취급하는 화학물질의 양이 일반화학물질은 1,000kg, 유해화학물질은 100kg 이하인 화학물질

* C.제조업, D. 전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업, E. 수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업은 연간 사용(취급)량에 관계없이 제출 대상

- 시험, 연구 또는 검사용으로 제한된 장소에서 조사·연구자에 한하여 사용하는 화학물질
- 축전지와 같이 구입하여 사용하는 기계, 장치에 내장되어 있는 화학물질
- 시설의 도색을 위한 페인트, 건축자재와 같이 사업장의 시설자체의 일부 분인 화학물질
- 사업장에서 운행 또는 가동하는 기기·장비의 가동과 유지에 사용되는 화학물질. 다만, 별도의 저장·보관 시설을 가지고 있는 화학물질은 제외
- 사무기기, 약, 화장품 등 종업원이 개인용으로 사용하는 화학물질
- 사업장의 연료(난방용)로 사용하는 화학물질(다만, 제품제조 등 취급공정에서 연료로 사용하는 것은 보고 대상임)
- 특정한 고체 형태로 일정한 기능을 발휘하는 제품에 들어있어 그 사용 과정에서 유출되지 않는 화학물질
- 사업장 조정시설 등의 유지를 위해 사용하는 농약, 비료 등의 화학물질
- 소비자에게 판매 또는 증여의 목적으로 진열, 보관 또는 저장하거나 사업장에서 원재료(중간재 포함) 또는 자본재가 아닌 용도로 사용하여 덩시상 유통되지 않는 생활화학제품

(7) 제출 방법

- 통계조사 지침에 따라 “화학물질 통계조사표”를 작성하여 화학물질관리법 민원24(<https://icis.me.go.kr/cdms>)에 작성·제출
- 조사대상 사업장 중 화학물질을 취급하지 않거나 취급하는 화학물질의 양이 조사 제외 대상인 경우 등의 사업자는 통계조사 지침에 따라 “비대상 신고서”를 민원24에 작성·제출

(8) 서류의 기록·보존

- 화학물질의 성분명세서 등의 확인 관련 서류와 조사표를 작성하는데 이용한 자료(화학물질 관리대장, 전자적인 방법에 의한 자료 등)는 5년간 보존하고, 관계 공무원의 요구 시 제출하여야 함(화학물질관리법 제50조 및 동법 시행규칙 제56조)

(9) 화학물질 조사결과 및 정보공개 제도

- 화학사고 예방·대응을 위하여 화학물질 위험정보에 대한 국민 알권리 충족을 위해 법 제12조에 따라 화학물질 통계조사를 완료 후 사업장별 조사 결과 공개
- 다만, 국가안보·영업비밀 등과 관련되어 공개되지 아니할 필요가 있는 경우는 제외
- 화학물질안전원의 “화학물질종합정보시스템(<http://icis.me.go.kr/>)을 통해 공개, 다만 유해화학물질 등 유해성이 있는 화학물질은 물질명칭과 CAS No., 취급규모, 제품 명칭을 공개

(10) 통계조사·실적보고 중복자료 제출 해소

- 통계조사에서 유해화학물질 실적보고 자료의 일부를 제출한 경우, 통계조사 자료가 연계되어 실적보고 제출 시 중복자료를 입력하지 않도록 시스템 편의기능을 탑재하여 통계조사와 실적보고를 연계 작성·제출 가능

(11) 조사내용(아래 조사표 참조)

- 사업장 일반 정보 : 업체명, 소재지, 산업단지, 배출시설 종류, 화학물질 취급시설 종류, 위치 및 규모, 화학사고 예방 대응 등 21개 항목
- 제품취급 현황 : 제품명, 용도, 제품구성, 제품형태, 제품 연간 입·출고량, 보관·저장시설 현황(형태, 규모, 시설 수), 제품명, 물질명(CAS No., 함량%) 등

〈표 II-15〉 화학물질 통계조사표

1. 일반사항

작성일자 년 월 일

①	상호(명칭)	②	성명(대표자)	③	사업자등록번호	
④	주소(사업장)					
⑤	유해화학물질 영업허가	☐ 제조업 ☐ 사용업 ☐ 보관·저장업 ☐ 판매업 ☐ 운반업 ☐ 없음			⑥ 관할 환경청	
⑦	대표업종	⑧	종업원 수	명	⑨ 연간 매출액	
					억원	
⑩	부지면적	m ²				
⑪	산업단지	⑫	농공단지	⑬	사업장 경유하천	
					⑭ 상수원 보호구역명	
⑮	수질보전 특별대책지역명	☐ 팔당 I 권역 ☐ 팔당 II 권역 ☐ 해당 없음 ☐ 대청 I 권역 ☐ 대청 II 권역			⑯	대기보전 특별대책지역명
		☐ 울산·미포 및 온산 국가산업 단지 ☐ 여천 국가 산업단지 및 확장단지 ☐ 해당 없음				
⑰	배출시설 종류	대기오염물질배출시설 () 중폐수배출시설 () 중 ☐ 해당 없음				
⑱	화학물질 취급시설 종류, 위치 및 규모	2. 제품취급현황에 작성			⑲	비상연락망
					(부서명)	(전화번호)
⑳	화학사고 예방·대응	방재 약품 보유 여부	☐ 모래 ☐ 소석회 ☐ 가성소 다 ☐ 탄산소다 ☐ 기타		방재 장비 보유 여부	☐ 소화 장비 ☐ 개인보호구 ☐ 흡착포 ☐ 기타
㉑	작성자 정보	부서명		직위		성명
		전화번호	(직장) (휴대폰)	팩스번호		E-mail 주소

※ 작성자 성명, 전화번호, E-mail을 잘못 기재하여, 통계조사표 검증, 화학물질정보공개 사전확인 등과 관련한 안내를 받지 못한 경우의 책임은 사업장에 있음

2. 제품취급현황

제품 구분	일련 번호	제품명 (상품명)	용도	제품 구성	상온·상압 에서의 상태	연 입고량(톤/년)				연 출고량(톤/년)				나노물질 포함 여부	취급시설 현황			
						제조	수입	구매	이월	사용	판매	수출	재고	손실/ 폐기	시설 구분	있음	없음	최대 보관 저장량(톤)
제조(또는 수입) 화학제품	1			[] 단일 물질	[]고체 []액체 []기체									☐ 제조 ☐ 수입 ☐ 해당없음 ☐ 모름	보관시설(창고)	[]	[]	
				[] 혼합 물질											저장시설(탱크)	[]	[]	
															제조·사용시설	[]	[]	-
제품 제조용 원료, 부원료, 첨가제, 촉매 등	2			[] 단일 물질	[]고체 []액체 []기체									☐ 제조 ☐ 수입 ☐ 해당없음 ☐ 모름	보관시설(창고)	[]	[]	
				[] 혼합 물질											저장시설(탱크)	[]	[]	
															제조·사용시설	[]	[]	-
기타 시설, 장치의 유지·보수 등에 사용되는 제품 (폐수처리약품, 냉각수 등)	3			[] 단일 물질	[]고체 []액체 []기체									☐ 제조 ☐ 수입 ☐ 해당없음 ☐ 모름	보관시설(창고)	[]	[]	
				[] 혼합 물질											저장시설(탱크)	[]	[]	
															제조·사용시설	[]	[]	-
보관·저장을 위탁받은 제품	4			[] 단일 물질	[]고체 []액체 []기체									☐ 제조 ☐ 수입 ☐ 해당없음 ☐ 모름	보관시설(창고)	[]	[]	
				[] 혼합 물질											저장시설(탱크)	[]	[]	
															제조·사용시설	[]	[]	-

※ 구매, 판매량은 유상, 무상의 경우를 모두 대상으로 함

※ “나노물질”이란 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 물질을 말함

가. 3차원의 외형치수 중 최소 1차원의 크기가 100나노미터에서 1000나노미터인 입자의 개수가 50퍼센트 이상 분포하는 물질

나. 3차원의 외형치수 중 최소 1차원의 크기가 1나노미터 이하인 풀러렌(fullerene), 그래핀 플레이크(graphene flake) 또는 단일벽 탄소나노튜브

※ 나노물질 포함여부 : 제조(국내에서 의도적으로 나노물질을 제조한 경우), 수입(라벨링 등에 나노물질임을 명시한 물질을 수입한 경우), 해당없음(나노물질이 포함되지 않은 경우), 모름(나노물질 포함여부를 알 수 없는 경우)

[붙임 1]

구성성분정보

일련 번호	제 품 명 (상품명)	작 성 근 거	일련 번호	구 성 성 분			제조 구분
				물 질 명	CAS No.	함유량(%)	
1		☐ 제조사발행 성분명세서 ☐ MSDS ☐ 시험성적서 ☐ 기타 ☐ 자료없음	1-1				☐ 합성, 분리·정제,추출 ☐ 혼합, 기타
			1-2				☐ 합성, 분리·정제,추출 ☐ 혼합, 기타
2		☐ 제조사발행 성분명세서 ☐ MSDS ☐ 시험성적서 ☐ 기타 ☐ 자료없음	2-1				☐ 합성, 분리·정제,추출 ☐ 혼합, 기타
			2-2				☐ 합성, 분리·정제,추출 ☐ 혼합, 기타
3		☐ 제조사발행 성분명세서 ☐ MSDS ☐ 시험성적서 ☐ 기타 ☐ 자료없음	3-1				☐ 합성, 분리·정제,추출 ☐ 혼합, 기타
			3-2				☐ 합성, 분리·정제,추출 ☐ 혼합, 기타

※ "함유량(%)"은 중량비(%)를 의미함

[붙임 2]

성분보유자 정보

일련 번호	제 품 명 (상품명)	성 분 명 세 서 보 유 자							미기재 사유 (1)~(3)
		상호(명칭)	사업자등록번호	주소(사업장)	담당부서	담당자	전화번호	E-mail	
1									
2									
3									

※ 작성 대상자 : 수입 또는 구매하였으나 성분명세서를 제공받지 못하여 [붙임1] 구성성분정보의 작성이 불가능하거나 불충분한 경우에 한하여 다음의 미기재 사유 중 1가지를 선택하고 및 성분보유자 정보를 기재합니다.

(1) 국내 제3자가 성분명세서를 보유한 경우

(2) 제품 중 화학물질의 구성 성분비(함유량, %)를 제공하지 않는 경우

(3) 제조사로부터 성분명세서를 제공받지 못한 경우

2) 화학물질 배출량조사⁷⁾

(1) 조사목적

- 사업장에서 화학물질의 제조 또는 사용하는 과정에서 환경(대기·수계·토양)으로 배출되거나 폐수/폐기물로 이동하는 양을 파악하고 보고함으로써 제품의 원료의 배출 손실량을 기업이 자율적으로 줄임으로써 기업생산성을 향상시킬 뿐만 아니라 환경오염을 최소화
- OECD의 PRTR(Pollutant Release and Transfer Registers) 규정을 이행하기 위함

(2) 법적근거

- 「화학물질관리법」제11조, 동법 시행규칙 제5조
 - 환경부고시 제2018-48호(화학물질 배출량조사 및 산정계수에 관한 규정)

(3) 조사방법

- 조사대상으로 선정된 사업장에 환경부에서 공문을 시행하면 화학물질배출량보고시스템(<http://icis.me.go.kr/prtr/tri>)을 통해 조사표를 작성하여 매년 보고
- 온라인 제출을 원칙으로 하며 제출이 어려울 경우 면제에 해당하는 업체에 한해서 간이조사표(서면)을 환경부에 제출

(4) 주된 활용분야

- 화학물질 배출·이동량 정보공개시스템 홈페이지를 통해 대국민 공개하여 실시간으로 환경정보 알림
 - 매체별 배출량(대기·수계·토양), 이동량(폐수, 폐기물), 자가매립량 등

7) 환경부. 화학물질배출량 조사 통계정보 보고서 2019. 환경부

- 정책활용 및 제도 시행을 위한 근거자료로 활용
 - 환경부 및 타부처(경찰청, 식품의약품안전처, 지자체 등)에서 자료요청 (공문시행)

(5) 조사 및 공표주기

- 조사시기
 - 대상연도 : 조사기준연도 1월 1일 ~ 12월 31일
 - 조사기간 : 익년 1월 1일 ~ 4월 30일
 - 공표주기
 - 익익년 7월(보도자료 및 브리핑)
 - 홈페이지 공개(화학물질 배출·이동량 정보(<https://icis.me.go.kr/prtr/>))
 - 환경통계포털(<http://stat.me.go.kr>)에 게시

(6) 조사대상

- 보고대상 사업장 : 폐수 또는 대기 배출시설 설치 허가 및 신고 사업장
- 보고 대상물질 : 415종
- 사업장 규모 : 전체
- 취급량 기준 : I 그룹(포름알데히드, 디에틸스틸베스테롤, 벤젠, 염화비닐 등 20종)은 연간 취급량 1톤 이상, II그룹(2,4-디니트로페놀 등 395종)은 연간 취급량 10톤 이상

(7) 조사항목

- 업체에 관한 일반사항 : 업종, 종업원 수, 매출액, 연간 조업일수, 일평균 조업시간, 유해화학물질 영업등록 종류, 사업장내 폐기물 시설 종류 등 22개 항목

- 화학물질 배출량·이동량 조사 : 조사대상 화학물질(화학물질명, CAS 번호, 최다 보관량, 제조량, 사용량, 용도), 조사대상 화학물질 환경 배출량(대기 배출량, 수계배출량, 토양배출량), 조사대상 화학물질 이동량(폐수 처리 업체로 이동량, 폐기물처리 업체로 이동량, 자가 매립량 등) 조사대상 화학물질 배출량 감소 활동(환경배출량 전년도/조사년도, 이동량 전년도/조사년도, 배출량 감소 활동 등)

3) 유해화학물질 실적보고⁸⁾

(1) 개요

- 유해화학물질을 취급하는 자는 「화학물질관리법」 제49조 및 같은 법 시행규칙 제53조의 규정에 의거하여 유해화학물질 실적보고를 제출해야함

(2) 실적보고 대상자

- 금지물질의 제조·수입·판매허가를 받아야 하는 자
- 제한물질의 수입허가를 받아야 하는 자
- 유독물질의 수입신고를 받아야 하는 자
- 제한·금지물질의 수출승인을 받아야하는 자
- 유해화학물질의 영업허가를 받아야 하는 자
- 제조업, 판매업, 보관·저장업, 운반업, 사용업 모두 해당
- 유해화학물질의 시약판매업 신고를 받아야 하는 자

(3) 보고내용

- 2022년도 유해화학물질의 취급실적
 - 유해화학물질 영업허가자 등은 영업형태별, 물질별 취급실적을 보고
 - 제품명, 제품 내 유해화학물질 함유량 및 연간 취급량, 주요용도 등

8) 한국화학물질관리협회, 2022년도 유해화학물질 실적보고 제출 안내문. 2023.5.10.

(4) 제출방법

- 온라인 접수 또는 등기접수
 - 온라인 접수: 화관법 민원24(<https://icis.me.go.kr/cdms>)
 - 등기접수: 한국화학물질관리협회
- * 등기접수 시 유해화학물질 실적보고서 및 세부실적보고 모두 제출

(5) 제출기한 : 2023년도 8월 31일까지

- 당해 연도 실적이 없더라도 반드시 실적 없음으로 보고

4) 화학물질 배출저감 계획서

화학물질관리법 제11조의2(화학물질 배출저감계획서의 작성·제출 등) 및 시행규칙 제5조의2(화학물질 배출저감계획서의 작성·제출 등)에 의해 화학물질 배출량조사 대상 사업장 중 화학물질 배출저감계획서의 작성 등에 관한 규정 에 의해 고시된 유해성이 높은 화학물질 종업원이 30명 이상인 사업장이 유해성이 높은 화학물질을 중 연간 1톤 이상 배출하는 경우에 해당되며, 사업장은 5년마다 화학물질 배출저감계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

화학물질 배출저감계획서에 포함할 내용은 아래와 같다.

- 업종, 업체명, 사업장 소재지 등 사업자의 일반 정보
- 배출저감 대상 화학물질의 취급량 및 취급 공정
- 배출저감 대상 화학물질의 배출원(排出源: 배출시설을 설치한 사업장 등 특정 장소에서 화학물질을 배출하거나 불특정 장소에서 다수의 작은 규모나 분산된 형태로 화학물질을 배출하는 지점을 말한다) 및 연간 배출량
- 향후 5년간 배출저감 방안 및 연도별 배출저감 목표
- 배출저감계획서의 이행 실적(최초로 배출저감계획서를 작성하는 경우는 제외)

배출저감계획서의 제출기한은 배출저감계획서 제출대상 화학물질을 1톤 이상 배출한 해의 1월 1일을 기준으로 2년이 되는 해의 4월 30일까지 시행규칙에서 정한 검토신청서 및 화학물질 배출저감계획서를 화학물질안전원에 제출하여야한다. 이후 제출 60일 이내에 화학물질안전원에서 제출된 배출저감계획서의 검토를 완료하게 된다.

화학물질안전원장은 적합 통보를 한 배출저감계획서를 통보한 날부터 30일 이내에 사업장 소재지의 지방자치단체의 장에게 제공해야 한다. 따라서 지방자치단체의 장은 배출저감계획서의 다음 각 호의 내용을 지역 주민에게 공개할 수 있다.

- ① 업종, 업체명, 사업장 소재지 등 사업자의 일반 정보
- ② 배출저감 대상 화학물질의 연간 배출량
- ③ 향후 5년간 배출저감 방안 및 연도별 배출저감 목표
- ④ 배출저감계획서의 이행 실적

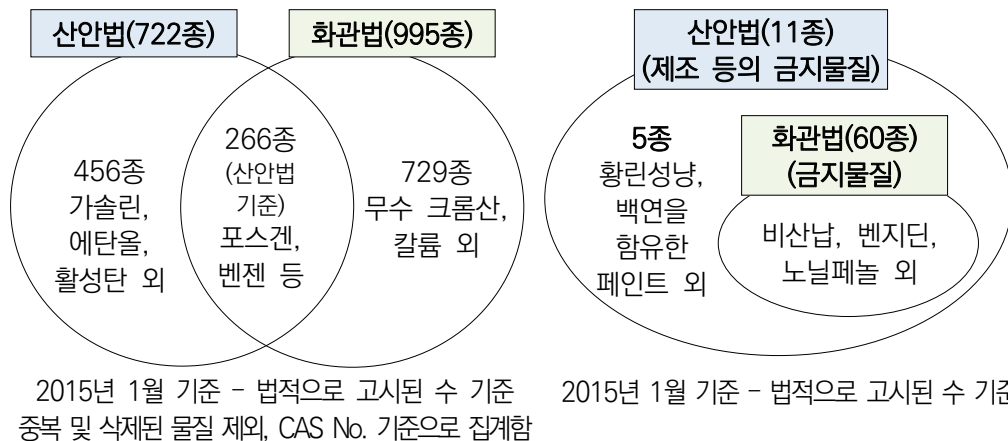
배출저감계획서의 공개는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 방법으로 한다.

- ① 공청회나 설명회 등의 개최
- ② 관할 시·군·구의 인터넷 홈페이지에 게재
- ③ 그밖에 지방자치단체의 장이 인정하는 방법

5) 화학물질의 관리 사항 중복 여부 검토

환경부에서는 화학물질 통계조사를 통해 화학물질을 파악하고 있으므로, 부처 간 협조를 통해 해당 자료를 제공받을 경우 어느 정도 파악이 가능한지 확인해 볼 필요가 있다. 윤충식(2016)에 따르면 우리나라에서 사용되는 화학물질은 4만~4만 5천종으로 추산되며, 2015년 1월 기준으로 법적으로 고시된 화학물질을 비교할 때 산안법에서 관리하는 노출기준 설정물질, 제조금지

물질, 작업환경측정 대상물질, 허가대상 물질, 특별관리물질, 허용기준 대상 물질, 특수건강진단 대상 물질에서 중복되는 것을 제외하고 Cas No.로 계수 하면 총 722종이며, 화관법에서 관리하는 유독물질, 금지물질, 사고대비물질, 제한물질, 허가물질에서 중복되는 것을 제외하면 총 995종인데 이 중 산안법과 화관법이 관리하는 물질은 266종에 불과하다. 또한 산안법의 금지물질과 화관법의 금지물질 역시 많은 차이가 있으나, 산안법에서는 화관법에서의 금지물질을 포함한다는 규정이 있어 화관법의 금지물질을 모두 포함하므로 일치하지 않는 물질은 황린성냥 등 5종이다(아래 그림 참조). 화관법에서는 건강상 영향이외 환경에 유해한 물질을 더 많이 포함하고 있어 환경부의 자료를 활용하더라도 산안법에서 관리하는 물질과는 차이가 많아 일정 부분 도움이 될 수는 있으나 별도의 조사는 필요하다 할 것이다.



[그림 II-2] 산안법과 화관법에서 관리하는 물질 수(좌)와 금지물질 비교(우)

출처 : 윤충식(2016)

4. 외국의 노출 감시체계

1) 외국의 노출 감시체계의 유형

작업환경 실태조사의 주요 조사 내용은 사업장에서 사용하는 화학물질의 실태 파악이다. 이에 대해 다른 외국에서는 어떠한 방식으로 유해 물질에 노출 현황을 파악하는지를 확인해 보았다. 이 부분은 뉴질랜드 국가직업보건안전위원회(National Occupational Health and Safety Advisory Committee, NOHSAC)와 호주 안전보상위원회(The Office of the Australian Safety and Compensation Council, OASCC)가 2005년 미국, 핀란드, 영국 등 세계적으로 국가 및 기관에서 운영하고 있는 노출 감시 시스템(surveillance system) 24개에 대해 고찰한 연구⁹⁾를 기초로 정리하고, 각 개별 시스템에 대한 상세 정보는 관련 연구를 찾아 정리하였다. 이 보고서에 따르면 24개의 유해인자 감시체계 시스템을 다음과 같이 4가지 유형으로 구분하고 있으며, 이를 정리하면 아래의 표와 같다.

- 통합시스템(Integrated systems)
- 근로환경 조사(Systems for work and working conditions data; surveys)
- 사업장 감시를 위한 산업안전보건 서비스 데이터(Systems for workplace observations; OHS services data)
- 등록제도(Systems containing registers)

9) Brooke D, Cowley S, Else D, Leggett S. International Review of Surveillance and Control of Workplace Exposures. Wellington: NOHSAC Technical report No.5; 2006.

〈표 II-16〉 노출감시체계의 유해인자 및 유형별 비교 (VIOOSH, 2006)

구 분	시스템 명칭	적용 범위	위험 요인
그룹 1 : 통합 시스템	Duke Health and Safety Surveillance System(듀크 대 보건 안전 감시 시스템)	미국	모든 범위
	Danish Surveillance System of Progress in Action Programme for a clean working environment (깨끗한 작업 환경을 위한 활동 프로그램의 발전에 대한 덴마크 감시 시스템)	덴마크	모든 범위
그룹 2 : 근로환경 조사	National Occupational Exposure Survey (NOES) (국가 직업 노출 조사)	미국	모든 범위
	Workplace Health and Safety Survey (WHASS) (작업장건강과 안전 조사)	영국	모든 범위
	Nordic occupational skin questionnaire (Nordic의 직업성 피부 조사 질문서)	덴마크 스웨덴 핀란드 아이슬랜드	화학적
	Nordic Questionnaire on working life and health (작업생활과 건강에 대한 북유럽 근로자의 질문지)		
	Copenhagen Psychosocial Questionnaire (코펜하겐의 사회심리적 질문서)	덴마크	사회심리학적
	Swedish work environment survey (스웨덴 작업 환경 조사)	스웨덴	화학적,물리적, 사회심리학적
	Danish Work Environment Cohort Study (덴마크 작업환경조사)	덴마크	화학적,물리적, 사회심리학적
	European survey of working condition (유럽 근로환경조사)	유럽	화학적,물리적, 사회심리학적
	Quality of working life survey (근무 생활의 질 조사)	핀란드	사회심리학적

구 분	시스템 명칭	적용 범위	위험 요인
그룹 3 : 사업장 감시를 위한 안전보건 서비스 데이터	Noise Scan	핀란드	물리적
	National Exposure Database (NEDB) (국가 노출 데이터베이스)	영국	모든 범위
	MEGA Database	독일	화학적 생물학적
	International Information System on Occupational Exposure to Carcinogens (CAREX) 발암성물질의 노출의 국제 정보시스템	핀란드	화학적
	Hydrocarbon Solvent Exposure Database (탄화수소 류 유기용제의 노출 데이터베이스)	미국	화학적
	Finish Job Exposure Matrix (FINJEM)	핀란드	모든 범위
	ATABAS	덴마크	화학적
	Natinal database for Noise and Chemical Exposure (소음과 화학노출 국가 데이터베이스)	싱가폴	화학적 소음
그룹 4 : 등록 제도	IARC Registry of industrial Hygiene Measurements in the pulp and paper industry(펄프와 종이 산업 내에서 작업환경측정 의 IARC 등록)	핀란드	화학적
	Registry of employees occupatinal exposed to Carcinogens (ASA register) 발암성 물질에 직업적으로 노출된 근로자의 등록	핀란드	화학적
	National Surveillance of Occupational Exposure to HIV(HIV의 직업적 노출 국가조사)	퀘벡	생물학적
	Dose registry of occupational radiation exposure(복사에너지의 직업적 노출 양 등록)	핀란드	물리적
	Finnish product register(핀란드 생산 등록)	핀란드	화학적

각 국가에서 유해요인의 노출 감시 시스템에 대한 4가지 유형을 정리하면 첫 번째는 통합시스템으로 부상, 질병, 결근 정보 등에 대한 건강 정보, 국가의 노동력 구조와 노출에 대한 정보 등 여러 가지 정보를 하나의 시스템으로 결합하는 시스템이다. 우리나라에서 이를 구현한다면 산업재해자 정보, 작업환경측정, 특수건강진단, 일반건강진단, 고용보험 자료 등 전체적인 사업장 정보를 통합하여 사업장의 유해위험 정도를 감시할 수 있도록 시스템을 구축하는 것일 것이다. 이는 우리나라 여건상 구축 가능하며, 향후 추구해 나가야 할 방향이다. 그러나 현재 작업환경 실태조사에서 조사하는 화학물질 보유현황 수준까지 상세하게 구축할 수는 없으며, 작업환경측정과 특수건강진단 대상 물질 수준에서 가능하며, 외국의 통합시스템도 이 정도 수준이다. 두 번째는 근로환경에 대한 조사이다. 대표적인 것이 미국에서 시행한 국가 직업 노출 조사(National Occupational Exposure Survey, NOES)로 뒤에 이 조사에 대해서는 자세히 설명할 것이다. 우리나라의 작업환경실태조사와 같이 사업장의 유해인자를 조사원이 사업장 방문을 통하여 상세히 조사하여 작업환경실태조사와 가장 유사한 형태이다. 그러나 1970년대와 1980년대 2차례 조사한 1회성 조사이지 우리와 같이 정기적으로 조사하는 조사는 찾아볼 수 없다. 그 외의 대부분의 조사는 우리나라의 근로환경조사와 유사한 형태로 물리적, 화학적 요인 등 유해요인에 노출되는지 여부 정도를 포괄적으로 조사하는 수준이다. 미국 국립과학원의 보고서(National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; NASEM, 2018)에 따르면 미국에서 NOES와 같은 조사를 실시하지 않는 이유로 첫째, 조사 결과가 유용한 정보를 제공하지만 비용 상의 문제, 둘째, 조사 효용성에 대한 문제로서 사업주가 유해위험요인의 노출정도를 정확히 파악하지 못함에 따라 수집된 자료의 신뢰도와 타당도의 문제를 지적하고 있다. 또한 신뢰도와 타당도가 확보되더라도 유해위험요인의 노출과 재해와의 인과관계를 밝히기 어려워 조사결과를 통해 가시적인 개선 효과를 도출하기 어려움을 말한다. 셋째, 사업체와 사업주의 협조 부족과 유해위험요인 조사에 따른 개선을 고려한 소극적인 태도, 넷째, 조사

가 빠르게 변화하는 산업구조와 작업환경에 대응하기 어려운 점을 이유로 말하고 있다. 외국의 산업안전보건관련 조사 현황을 비교 분석한 이선희 등(2023)의 연구에서도 외국에서 작업환경실태조사와 같이 화학물질과 기계·기구에 대한 상세한 조사를 하는 경우는 없는 것으로 파악한 바와 같이, 우리나라의 산업안전보건 실태조사와 근로환경조사 수준에서 포괄적으로 유해·위험 요인 유무 정도를 파악하는 정도임을 알 수 있다. 세 번째는 사업장 감시를 위한 산업안전보건 서비스 데이터이다. 산업보건 전문가, 감독관 등에 의해 사업장에 서비스를 제공하고 이를 통해 유해·위험 정보를 획득하는 방식이다. 우리나라의 작업환경측정 제도와 유사하다. 전문가들이 사업장의 화학물질 노출 정도를 평가하고 이를 데이터화하는 것이다. 대표적인 것이 핀란드의 직무노출매트릭스인 FINJEM(Finnish Job Exposure Matrix)라 할 수 있다. FINJEM은 핀란드 산업보건연구원(FIOH)에서 국가노출감시체제로 개발한 것으로 정량적 노출평가 자료와 정성적인 설문조사 자료, 그리고 전문가의 판단 결과가 자료원이 되며, 직업별 노출요인, 노출 시기에 대한 정보를 파악한다. FINJEM은 유럽연합의 국가들과 협력하여 발암성 물질 노출력 데이터베이스인 CAREX(CARcinogen EXposure)을 개발하였는데, 국가별, 발암물질별, 산업별 노출자료와 노출된 근로자의 추정치를 제공하며, 이 데이터베이스에 정리되어 있는 물질은 139개의 발암물질이다(최상준 등, 2018). 로 한다. 영국의 경우 국가노출 데이터 베이스(National Exposure Database, NEDB)를 운영한다. 영국의 산업안전보건청(Health and Safety Executive, HSE)이 1986년부터 2013년까지 영국 사업장의 대기 중 유해물질에 대한 근로자 노출 정보를 정리한 자료로, 산업위생 감독관이 조사 및 점검 등의 이유로 사업장을 방문했을 때, 공기 중에 노출된 유해물질 입자를 샘플링하여 정량적으로 보고한 자료를 바탕으로 한다(Burns & Beaumont, 2011). HSE 웹사이트에 따르면, NEDB는 약 19,000회 방문을 기초로 백만 여개의 표본 자료를 보유하고 있다. 독일의 경우 BG(Berufsgenossenschaften¹⁰)의 산하기관 연구소인 BGIA(BG Institute for occupational safety and health)가 구축한

작업장 화학물질 노출 수준에 대한 데이터베이스인 MEGA¹¹⁾를 1972년부터 구축하고 있다. BG 감독관이 사업장 기술 감독이나 컨설팅을 위해 측정사업장 선정과 시료채취, 관련 정보를 수집한 후 BG의 산하기관 연구소인 BGIA에 보내져 분석이 실시되고, 분석 결과는 BG 감독관에게 통보되어 시료분석 결과를 바탕으로 종합적인 내용을 바탕으로 측정결과¹²⁾ 보고서를 작성하여 사업주에게 통보하게 되며, BGIA는 BG 감독관들이 보내온 시료들의 분석결과를 종합하여 구축되어진 데이터이다(최상준 등, 2018). 이 방식은 우리나라의 작업환경측정 제도와 유사하여 이 방식은 우리나라에서 이미 시행하고 있다고 말해도 크게 다르지 않다.

마지막으로 등록제도이다. 화학적 물질, 물리적 유해인자 등 노출에 대해 법적 절차 등에 따라 필요한 정보를 보고, 등록하도록 하여 획득하는 방법이다. 대표적인 예로 핀란드에서 직업성 암 예방을 위해 시행하고 있는 Finnish Register of Employees Exposed to Carcinogens (ASA Register; 핀란드어 약자)로, 사업주는 발암성 물질의 사용에 대한 데이터를 제공과 노출된

10) BG는 1884년 산재보상보험법 도입과 함께 생긴 산재보험을 취급하는 직종별 동업 조합인 민간조직으로 산업, 농업, 공공부 문별로 109개가 있으며, 산업재해 보상, 치료, 재활에 대한 실무적인 업무 뿐만 아니라 재해예방을 위한 기술지도와 조언 뿐만 아니라 법적인 감독권한이 있다. 독일은 정책이나 법률적인 사항은 연방정부가, 법률의 집행과 행정은 주정부 감독으로(근로감독), 기술적인 사항은 BG감독(기술감독)으로 이루어 진다(박두용 등, 2003)

11) BG 기관 들이 1987년 이전 20년 이상 유지하던 데이터 베이스를 1987년 표준화하고 통합하여 유해물질 정보시스템인 GETIS(hazardous substance information system)을 구축하였다. 이는 4가지 핵심 데이터베이스로 구성되어 있는데 ① 화학물질(substances)과 혼합물(products)에 대한 정보 데이터, ② 위에서 언급한 MEGA 데이터 베이스로 노출데이터, ③ 건강 데이터(health data), ④ 문헌 데이터(literature data)로 이 네가지 데이터베이스가 유기적으로 결합되어 사용자가 필요한 정보를 얻을 수 있도록 구축되어 있다(최상준 등, 2018)

12) 독일의 작업환경측정 제도는 연방정부에 인가를 받은 측정대행기관이나 일정 자격을 갖춘 사업장의 측정 기사가 측정대상 물질의 농도수준에 따라 일정 주기별로 측정을 실시하도록 되어 있는데, BG에서 수행하는 유해물질에 대한 작업환경측정은 이러한 법적인 측정을 대행하는 것이 아닌 해당 사업장의 기술 감독이나 컨설팅을 위해 측정 한 것을 말한다(최상준 등, 2018)

근로자에게 알릴 의무가 있으며, 매년 핀란드의 산업보건연구소(Finnish Institute of Occupational Health, FIOH)의 데이터베이스에 입력해야 할 의무가 있다. APA Register는 핀란드 암 등록부(Finnish Cancer Register, FCR)의 암데이터와 연결하여 국가 차원에서 근로자의 암 위험을 추적하는 데 사용할 수 있는 감시시스템으로 설계되었고, 1980년대 중반부터 2000년대 까지 연간 1,500개 단위 작업장소의 약 15,000명의 근로자가 ASA Register에 통보되었으며, 2001년 발암물질 목록에 환경성 담배 연기(ETS)가 추가되면서 연간 통보 근로자수는 25,000명(취업 노동력의 1%)으로 증가하였다(Kauppinen T 등, 2007). 이 방식과 같이 반드시 화학물질 등에 노출되는 근로자 보호를 위해 필요한 경우는 법적 근거를 갖추고 제도를 만들어 시행할 수 있을 것이다.

이상에서 살펴본 바와 같이 외국에서 유해물질 노출에 대한 정보를 수집 과정에서 우리가 생각해야 할 점은 첫째, 조사 목적을 명확히 하여 필요한 조사 방법을 마련해야 하고, 둘째, 화학물질 노출과 같이 전문성이 필요한 것은 전문가의 투입이 요구되며, 셋째, 파악하는 화학물질의 종류 역시 목적에 맞게 범위를 정해야 하는 것이 필요하다는 것이다. 현재의 작업환경실태조사와 같이 모든 화학물질을 파악하는 것이 필요한지, 전문가의 정확한 조사 없이 파악 가능한 것인지 생각해 봐야 할 것이며, 현재의 작업환경측정 제도가 있음에도 불구하고, 별도의 조사가 필요한지, 필요하다면 왜 필요하고 어떠한 부분을 보완하기 위한 자료인지를 정할 필요가 있을 것이다. 또한, 근로자 보호와 정책 수립을 위해 반드시 필요한 정보라 판단된다면 법적 근거 하에 제도화하여 사업자가 정확히 보고할 수 있는 시스템을 갖추는 것이 필요하다.

2) 외국의 유해위험요인을 파악하는 구체적인 사례

위에서 외국의 노출감시체계를 살펴보았다. 우리의 작업환경실태조사와 같이 조사를 통해 유해위험요인과 노출을 상세히 조사하는 경우는 거의 없다. 이 장에서는 앞에서 언급한 노출감시체계 중 작업환경 실태조사와 가장 유사한 조사로 미국에서 1970년대와 1980년대에 2차례 실시한 NOHS(National Occupational Hazard Survey)와 NOES(National Occupational Exposure Survey) 조사와 일본에서 노동안전위생규칙에 따른 유해물질 폭로 작업보고에 대해 자세히 살펴보았다.

(1) 미국의 NOHS와 NOES¹³⁾

국가 직업위험 조사(National Occupational Hazard Survey, NOHS)는 미국의 국립산업안전보건연구원(The National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)에서 1972~1974년에 실시하였다. 이 조사는 설문조사 방식으로 사업장에 존재하는 잠재적인 노출 요인의 파악, 위험한 기계·기구 등 안전 실태 파악 및 근로자의 건강과 안전 프로그램의 개발에 기초 자료 생산을 목적으로 실시되었다. 특히 화학제품 제조업에서 발생될 수 있는 잠재적 화학적 유해요인 노출에 대한 자료의 제공과 안전에 관련된 기계, 설비 등에 대해 중점적으로 조사를 함에 따라 다양한 업종에서 발생하는 유해요인에 대한 조사에 치중하였다는 제한점이 있다.

이후 NIOSH는 NOHS를 보완하여 2차적으로 1981~1983년 동안 국가 직업 노출 조사(National Occupational Exposure Survey, NOES)를 실시하였다. NOES는 사업장에서 근로자의 건강에 영향을 미칠 수 있는 화학적, 물리적 유해요인의 직업적 노출에 대한 광범위한 조사가 이루어 졌다. NOES의 기본 개념은 NOHS와 크게 다르지 않았으며, 1차 목적은 작업환경 내 위

13) 이 부분은 원정일 등(2008)의 연구보고서 “작업환경실태조사 방법 개선 연구”의 내용을 기초로 정리하고, 추가 설명이 필요한 부분은 일부 내용을 보완하였다.

험과 잠재적인 노출에 대한 근로자 건강 보호를 위한 국가 정책 수립을 위한 기초 자료를 제공하는 것이다. 이 조사의 기본 항목에 대한 설계는 조사 결과에 대한 통계적인 타당성을 계량화하기 위하여 수립되었으며 조사를 위해 다양한 분야의 전문 인원을 보충, 고용하고, 훈련을 통해 전문성을 향상시켰으며, 또한 조사 자료의 양과 질을 향상시키기 위해 조사에 소요되는 시간을 최소화 하였다는 것이 NOHS와 차이가 있다.

NOES의 현장조사는 1980년 11월부터 30개월 동안 진행되었으며, 교육을 받은 15명의 조사자가 사업장을 방문하여 사업주나 사업장을 대표할 수 있는 관리자와 인터뷰를 통해 설문지를 작성하였다.

조사 대상은 농업과 광업을 제외한 522개 업종의 410개의 서로 다른 직업과 180만 명의 근로자가 포함된 4,490개 사업장을 대상으로 조사가 이루어졌으며, 100,000개 이상의 단일 제품에 대한 10,000개의 서로 다른 잠재적 노출 유해요인에 대해 현장방문을 통해 조사를 하였다. 이후 NIOSH는 1984년 4월부터 1989년 8월까지 조사된 광업에 대한 국가산업보건조사(NOMSM; The National Occupational Health Survey of Mining)를 실시하였으며 이후 많은 예산이 투입되는 예산상의 문제로 이후 중단되었다.

〈표 II-17〉 NOHS와 NOES의 비교

구 분	NOHS	NOES
목 적	• 위험기계기구등 안전 실태 • 근로자건강과 안전 프로그램 개발을 위한 자료 제공	• 잠재적 유해요인 노출 근로자수 파악 • 사업장 근로자의 건강프로그램 수립 여부 • 국가 산업안전보건 정책 수립에 필요한 기초자료 수집
기 간	1972~1974년	1981~1983년(30개월)
대 상	화학제품제조업	농업, 광업 제외한 522개 업종, 410개 직업 군, 180만 명 근로자가 포함된 4,490개 사업장
방 법	설문조사	15명의 전문 조사자가 방문 면접조사
내 용	화학적 요인 및 위험기계, 기구	화학적, 물리적, 생물학적, 인간공학적 요인 및 위험기계, 기구

NOES의 주요 내용을 정리하면 다음과 같다.

- 소요 예산 : 6~8백만 달러(한화 약 80억~100억)
 - 질문지 개발과 설문 조사자 훈련비용 : 100만 ~ 300만 달러
 - 현장방문을 통한 설문조사비용 : 200만 달러
 - 조사 자료의 데이터 처리 : 300만 달러
 - 조사원 교육훈련
 - 조사원 자격 : 산업위생분야의 경험을 가진 공학 학사학위 이상의 자
 - 교육훈련 프로그램 : 교육과정은 NIOSH와 계약한 대학에서 제공
 - 안전, 독성학, 통계학을 포함한 산업위생학 : 9주 이상
 - 조사절차, 조사 자료의 암호화, 면담기술 : 3일
 - 실전 교육 훈련 : 4주
 - 조사방법
 - 각 지역의 전화 센터에서 사전에 전화로 일정을 약속하며 회사명, 주소, 표준산업분류, 본사 및 계열사, 공장, 회사 방문 시 지정된 담당자의 정보 등 간단한 정보를 사전에 파악 후 사업장 방문 조사 실시
 - 조사 항목 : 3부분(Part1~Part3)으로 구성
 - Part1(66개 조사 항목) : 노동조합 유무, 보건관리자 선임유무, 건강진단 실시 여부, 보호구 지급 및 착용, 안전보건교육, 근로자 안전규칙 준수, 산업재해 발생현황 등 산업안전보건 실태조사의 내용과 유사
- (1) 조사표 code
- (2) 수정된(Revision) Code 및 조사자 ID

- (3) 조사 시작 일자
- (4) 시설 번호
- (5) 주요산업 구분: 화학, 건설, 제조, 운송 장비, 교통, 도·소매업 등
- (6) 주요생산 제품, 서비스, 무역 등 구분
- (7) 표준산업분류 코드 작성
- (8) 회사 설립일 기록
- (9) 교대근무 유무 및 횟수 기록
- (10) 교대 시간 기입
- (11) 교대 인원 및 성별 구분
- (12) 전체 교대 인원의 정상적인 관리 영역에 있는지의 유무 : 사무실 또는 외근
- (13) 노동조합의 유무 : 이름 및 약어 사용 가능
- (14) 보건관리자 선임 유무 : 담당 의사, 담당 간호사, 위탁 의사, 위탁 간호사
- (15) 공식 지정된 구급요법(응급치료)을 교육훈련 받은 직원의 유무
- (16) 근로자의 건강보호를 위한 전임 의사의 유무 : 풀타임, 파트 타임 등
- (17) 근로자의 건강보호를 위한 의사 또는 병원을 지정하여 공식적인 관리의 유무
- (18) 전임 의사 수 및 진료 시간
- (19) 전임 간호사의 유무
- (20) 고용된 간호사의 유무
- (21) 전임 간호사 수 및 업무 시간
- (22) 정기적인 건강진단의 실시 여부
- (23) 신규 직원의 배치 또는 채용 전 건강진단의 실시 여부
- (24) 신규 직원에 대한 건강 정보의 기록 유무
- (25) 재활을 통해 직장에 복귀 시 근로자에 대한 건강검진의 실시 요구 여부
- (26) 근로자의 고용 종료 시 근로자에 대한 건강 검진 실시 요구 여부

- (27) 의료 기록 및 건강 정보 기록 결과의 보존 기간
- (28) 근로자의 산업재해 및 질병 예방을 위한 관리자의 고용 유무
- (29) 풀타임의 직업건강 및 안전 담당자 고용 유무
- (30) 최근 1년간 유해요인에 대한 산업위생서비스(컨설팅) 실시 유무 및 실시 기관
- (31) 최근 1년간 위험요인에 대한 산업안전서비스(컨설팅)의 실시 유무 및 실시 기관
- (32) 사업장에서 발생하는 물리적 인자에 대해 정기적인 모니터링 프로그램의 유무
: 고열, 진동, 방사선, 소음, 전자파, 기타
- (33) 물리적 인자에 대한 정기적인 모니터링 프로그램 실시 결과의 기록 보존 기간
- (34) 사업장에서 발생하는 화학적 인자에 대해 정기적으로 모니터링 프로그램의 유무
: 가스, 증기, 미스트, 흠, 분진, 기타
- (35) 화학적 인자에 대한 정기적 모니터링의 방법 유무
- (36) 정기적인 모니터링 프로그램에 사용하는 직독식 측정 장비의 종류 기입
- (37) 화학적 인자에 대한 정기적인 모니터링 프로그램 실시 결과의 기록 보존 기간
- (38) 과거 5년 이내에 사용된 화학물질에 대한 대체 물질의 사용 유무
- (39) 근로자의 화학적 인자에 대한 노출 감소 목적으로 사용된 대체 물질의 유무
- (40) 연방, 주 또는 지역 기관의 조사 결과에 따라 사용된 대체 물질의 유무
- (41) 과거 5년 이내에 사업장의 주요 설비 또는 작업공정의 변화 유무
- (42) 근로자의 유해 인자 노출 감소 목적으로 설비 또는 작업공정의 변화 유무
- (43) 연방, 주 또는 지역 기관의 조사 결과에 따라 설비 또는 작업공정의 변화 유무
- (44) 설비 또는 작업공정의 변화 목적
 - 공정의 재설계, 공정의 변경, 장비의 대체, 장비의 재설계, 위 사항 모두, 기타
- (45) 변경된 설비에서 배출가스의 재순환 유무
- (46) 배출가스가 재순환 되는 작업공정 또는 작업지역
- (47) 개인보호 장비가 필요 또는 권장하는 시설이나 지역의 유무

- (48) 개인보호 장비의 지급 자
- (49) 개인보호 장치 및 장비의 유지 관리 유무를 확인하는 자
- (50) 개인보호 장치 및 장비에 대해 근로자 착용 여부의 관리 감독 유무
- (51) 개인보호 장치 및 근로자 PPE 착용 여부에 따른 경제적 벌칙 부여 유무
- (52) 지난 1년 동안 경제적 벌칙의 실행 유무 및 건수
- (53) 사업장내의 정기적 또는 일상적으로 시설에 대한 안전 점검 프로그램의 유무
- (54) 서면을 통한 안전 점검 결과의 신고 유무
- (55) 안전 점검 결과에 대한 게시 유무
- (56) 정기적인 시설, 설비 유지 보수 및 수리 작업 등 예방 정비프로그램 유무
- (57) 정기적으로 정해진 공식적인 안전 교육 프로그램의 유무
- (58) 정기적 또는 일상적으로 근로자의 안전규칙 준수에 대한 인지도를 평가할 수 있는 프로그램의 유무
- (59) 안전 규칙의 위반 근로자에 대한 시정 조치 유무 및 실적 건수
- (60) 시정 조치에 경제적 처벌의 포함 유무
- (61) 지난 1년 동안 경제적 처벌 건수
- (62) 퇴직 근로자에 대한 인사 기록 자료의 보존 기간
- (63) 직원들의 결근 기록 자료의 보관 유무
- (64) 비계획적인 결근율 : 연간/근로자 1인당 일수
- (65) 비정상적인 작업에서 정규 근로자에 대한 총매출 비율 : %1년
 - 비정상적인 작업 : 포장, 검사 및 배송 등 불규칙적인 작업 내용
 - 임시 및 계절 별 직원은 조사에서 제외
- (66) 산업재해 및 직업병에 대한 최근 정보의 기록

- Part2 : 유해요인에 대한 노출 조사로, 노출되는 근로자의 직종, 노출되는 내용, 노출 인원 수, 사용되고 있는 보호 조치, 노출 환경. (조사표 양식과 작성 방법은 아래 설명 참조)

Cord	조사일자	시설 No	Page No	① 비고(Remarks)			

Computer Processing		Conditions			⑥Employee Group Title		Number of Employees	
Line #	②SI	③ED	④ICC	⑤F/N	⑦Recordable Exposures		⑧Total	⑨Number of Females
5	PRO				탈사된 주물을 쇼트 및 그라인딩 작업을 통해 가공하는 작업			
10	C							
15	E							
20					용접공		2	1
25		F	EP	F	지속적이 소음		2	1
30								

[그림 II-3] 조사양식 : National Occupational Exposure Survey PARTII - Exposure Data

① 비고(Remarks) : 조사지 양식에 없지만 추가적으로 필요한 정보가 있는 경우 다음과 같은 사항을 짧고 간략히 기재.

- 관찰하고 있는 구역의 교대근무자 수
- 계약직 근로자 수
- 작동되지 않고 있는 설비
- 관찰되는 구역에서 생산되는 제품에 대한 설명

② 지시어(Special instruction) : 특정한 노출 상황 또는 옆에 기록하는 사항이 무엇인지를 약어로 표시

- TRN : 상품명(trade name product)
- MFG : 상품 제조자(Manufacturer)의 이름과 주소
- DST : 상품의 판매·유통자(Distributor)의 이름과 주소
- NTE / E : 노출 상황을 완전히 모르거나 이해하지 못할 경우, 영업 비밀 사항,

- 기밀 구역이 있는 경우, 조사자가 특정 상황에 대해 설명을 남기고자 할 경우 메모(Note) 형식으로 기록할 때 사용하며, 마지막은 E로 끝내야 함
- PRO / E : 팀으로 수행되어지는 절차를 기술할 때. 마지막은 E로 끝냄
 - PUT : 상품명(TRN)을 생산에서 사용하는 용어(Product use term)일 때
 - CPY (pppp11/pppp11): 복사(Copying)할 경우, 처음 pppp11은 복사의 시작을 두 번째 pppp11은 복사가 끝날 때 사용
 - C : 이전 줄이 계속 이어질 때(Continuation)
 - E : 기록이 끝날 때
- ③ 노출시간(Exposure Duration) : 노출 시간을 F 또는 P로 기록
- F (Full Time) : 연간 최소 90% 이상 회사에 근무하며, 노출시간이 하루 4시간 이상일 경우
 - P (Part Time) : 1년 평균 주당 30분 이상 노출될 때 또는 회사에서 90% 이상 일을 하면서 주당 최소 하루 노출될 때
- ④ 보호조치 코드(Intended Control Code) : 개인 보호구(귀마개, 안전화 등), 호흡기 보호구(얼굴 전체를 가리는 방독마스크, 얼굴을 절반 가리는 방독마스크, 얼굴의 1/4을 가리는 방독마스크 등), 환기시설(국소배기장치, 자연환기 등), 기타 보호조치(격리, 차폐, 노출 시간 단축 등 관리 등)로 구분하여 각 코드를 입력(예: 귀보호인 경우-EP(Ear Protection))
- ⑤ Functioning/Non Functioning : 보호조치가 정상적으로 작동되는지(F), 작동하지 않는지(N)를 구분하여 F 또는 N으로 기록
- ⑥ Employee Group Title : 아크 용접공(Arc welders), 덤프트럭 운전원(dump truck drivers)과 같이 직종을 기록
- ⑦ 유해요인(Recordable Exposures) : 근로자가 노출되는 화학적, 물리적, 생물학적 요인의 구체적인 이름을 기록. 화학인 인자인 경우는 구체적인 화학물질 명, 물리적 인자인 경우 지속적인 소음, 전신 진동과 같이 구체적으로 기재. 상품명으로 기재할 경우에는 제조자 또는 유통자 정보를 함께 기재. 노출되는 요인에 TRN을 이용하여 상품명, 제조자나 판매자 정보를 입력하거나, NTE를 함께 적어 노출을 야기하는 상황을 기술할 수도 있고, PRO를 함께 적어 절차를 기록할 수도 있음

⑧ 전체 근로자수(Number of Employees - Total) : 특정 화학적, 생물학적 물리적 요인에 노출되는 전체 근로자수

⑨ Number of Females : 노출되는 근로자 중 여성 근로자 수

- Part3(12개 문항) : 조사자 평가(Surveyor Assessment) 부분으로 조사자가 조사한 내용을 정리하는 내용으로 조사시작 시간, 조사 완료 시간, 사업체 시설에서의 이동시간, 대기 및 토의 시간, 사업장에서 동반해서 조사를 도와준 사람(사업주, 근로자 대표, 둘다) 등에 대해 기록

(2) 일본의 유해물 노출작업보고 제도¹⁴⁾

일본은 “유해물 노출작업보고 제도”를 운영하고 있다. 이 제도는 노동안전 위생법 제100조 및 노동안전위생규칙 제95조의¹⁵⁾의 규정에 근거하여 마련된 제도로 근로자의 심각한 건강장애를 미칠 우려가 있는 화학물질에 대해서 위험성 평가를 실시하는 것을 목적으로 한다. 후생노동성이 정한 대상 화학물질을 단일 사업장에서 연간 500kg 이상 취급했을 때 관할 노동기준감독서에 신고를 해야 한다. 유해물 노출작업보고 대상 물질은 매년 후생노동성이 정하여 고시하는 데, 선정기준은 IARC(국제암연구기관)에 의한 발암성 분류가 1, 2A, 2B인 화학물질, EU 발암성 분류가 1 또는 2인 것, GHS(화학물질 분류, 표시에 관한 세계 조화시스템) 있어 발암성의 위험유해성 구분 1이거나 신경독성의 위험 유해성 구분 1에 해당하는 화학물질 등이다. 매년 고시하는 대상

14) 加藤 伸佳, "有害物ばく露作業報告について", DNTコーティング技報 No.14 技術解説-3, 36-41, 2014

15) 노동안전위생규칙 제95조의6(유해물질폭로 작업보고) 사업주는 노동자에 건강장애를 생기게 하는 물질로 후생노동대신이 정하는 것을 제조하고 또는 취급 작업장에 있어서 노동자를 당해 물질가스, 증기 또는 분진에 노출되는 작업에 종사시킬 때에는 후생노동대신이 정하는 것에 의해 당해물질의 폭로방지에 관해 필요한 사항에 대해서 양식 제21호의7에 따라 보고서를 관할 노동기준감독서장에 제출해야 한다.(2006년 신설)

물질은 변화가 있는데 2010년에는 2-아미노에탄올 등 31개 물질인 반면 2018년에는 염화수소, 질산, 불화수소, 황산 등 7개 물질로 대략 10여개에서 30여개 물질을 고시하고 있다. 1년 단위로 직업병 예방을 위해 조사가 필요한 핵심 물질을 선정하여 관리하는 조사 대상 화학물질이 많지 않다는 점은 생각해 볼 부분이다. 보고 대상 기간은 매년 1월 1일부터 12월 31일까지이며, 다음 해 1월 1일부터 3월 31일까지 보고서를 제출해야 한다. 일본 후생노동성 사이트에서 확인한 결과 2023년은 고시를 하지 않고 보고를 유예하였다. 보고서의 기재 내용은 대상물의 명칭, 용도, 노출 작업의 종류, 연간 제조·취급량, 작업 1회당 제조·취급량, 작업물 등의 온도, 발산 억제장치의 상황, 노출 작업 종사자수, 1일당 작업 시간 등이다(아래 보고서 양식 참조). 노동기준감독서에 노출보고 후 노출수준이 높다고 추정되는 사업장에 대해서는 후생노동성이 위탁 조사기간을 통해 노출조사를 실시한다. 노출조사는 사전에 조사표를 배부하여 보고를 요구하는 작업실태조사(1차 조사)를 실시하고, 1차 조사 실시 후 수집된 데이터를 기초로 노출수준이 높은 것으로 추정되는 사업장은 현장에 들어가 노출실태조사(2차 조사)를 실시한다. 이러한 데이터를 기초로 위험성평가를 수행하고 문제가 되는 위험이 확인된 경우에는 화학물질에 대해 건강장애 방지 조치 등의 도입을 검토한다.

[illegible]

[그림 Ⅱ-4] 제출 보고서 양식

3) 외국의 조사 및 유해위험요인 감시 체제에 대한 정리

외국에서 사업장의 유해·위험요인을 파악하는 방식은 ①통합시스템, ②조사, ③사업장 감시를 위한 산업안전보건 서비스 데이터, ④등록제도로 요약할 수 있다. 직업성 암 예방 등 목적에 따라 시스템을 구축하여 필요한 정보를 획득하고 있으며, 조사 내용도 목적을 위해 필요한 정보에 국한되어 있지 우리나라의 작업환경실태조사와 같이 거의 모든 화학물질과 기계를 조사하는 경우는 없다. 통합시스템은 산업재해 데이터, 작업환경측정, 특수건강진단, 고용보험 데이터 등을 통합하는 방식으로 설계하면 현재 우리나라에서도 구축할 수 있는 시스템이며, 조사 방식은 산업안전보건 실태조사와 같이 사업장

의 안전보건 관리현황을 조사하는 경우가 대부분이고, 화학물질 등을 작업환경실태조사와 같이 자세하게 조사하는 경우는 없으며, 화학물질 사용 여부를 간단히 파악하는 방식이다. 산업안전보건 서비스 데이터는 전문가를 통해 데이터를 획득하는 방식으로 우리나라의 작업환경측정 데이터와 유사하여 우리도 이와 같은 데이터는 구축되어 있다 할 수 있다. 마지막으로 등록제도는 법적 근거를 갖고 보고를 하도록 하는 방식으로 우리가 정책수립과 근로자 건강보호를 위해 반드시 필요한 물질 등은 사업주가 보고를 하도록 할 필요가 있다. 외국에서 작업환경실태조사와 같이 유해·위험을 상세하게 조사한 사례는 미국에서 1970년대와 1980년대 실시한 NOHS와 NOES 두 개의 조사가 거의 유일하다 할 수 있다. 이 조사를 실시하며 15명의 정예 인원에 대해 조사에 필요한 교육을 4개월 이상 교육한 점, 5,000개 정도의 사업장을 대상으로 30개월 동안 조사를 한 점, 이를 위해 80억에서 100억 정도의 예산을 투입한 점은 우리가 많은 시사점을 준다. 또한, 미국에서 NOES와 같은 조사를 1980년대 이후 실시하지 않는 이유는 과다한 예산, 수집된 자료의 신뢰도와 타당도의 문제, 유해위험요인의 노출과 재해와의 인과관계를 밝히기 어려운 점, 사업주의 협조 부족, 조사가 빠르게 변화하는 산업구조와 작업환경에 대응하기 어려운 점을 이유로 들고 있는데 이 역시 우리가 작업환경 실태조사를 실시함에 있어 고려할 필요가 있는 사항이다. 일본의 유해물 폭로작업보고 제도의 경우 건강보호를 위해 노출 수준을 파악할 필요가 있는 화학물질을 매년 10여종 수준에서 사업주가 보고하도록 법적 제도를 만들고 보고된 데이터를 기초로 노출수준이 높을 우려가 있는 사업장을 선정하여 사업장 조사를 수행하여 위험성평가까지 수행하고 있다. 이를 통해 모든 화학물질 실태를 파악하기 보다는 반드시 파악이 필요한 화학물질을 우선 순위를 정하여 실태를 파악하는 점과 사업주가 보고하도록 제도화한 점은 우리가 고려해 볼 필요가 있다.

Ⅲ. 연구 결과

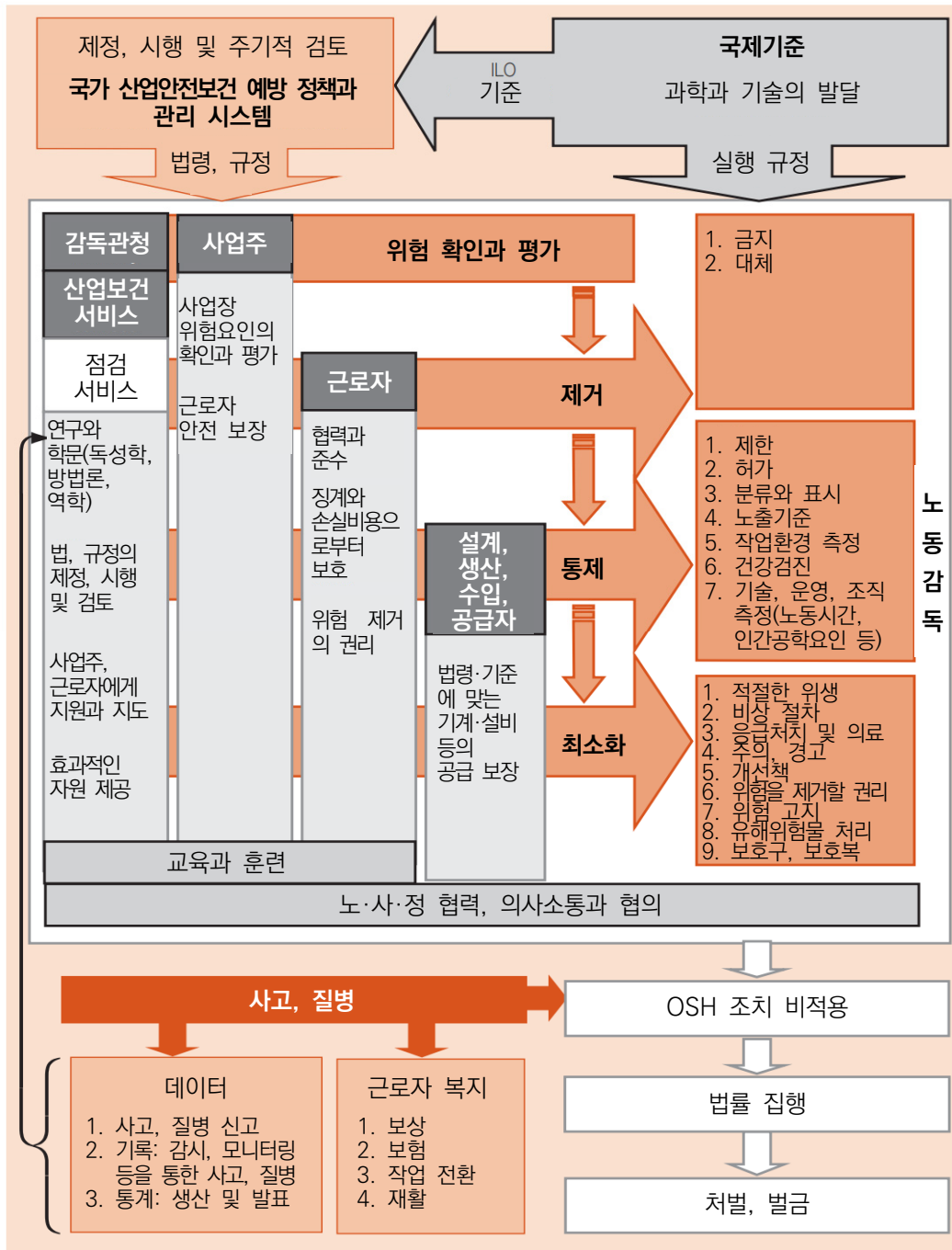
.....

Ⅲ. 연구 결과

1. 작업환경 실태조사의 역할과 목적

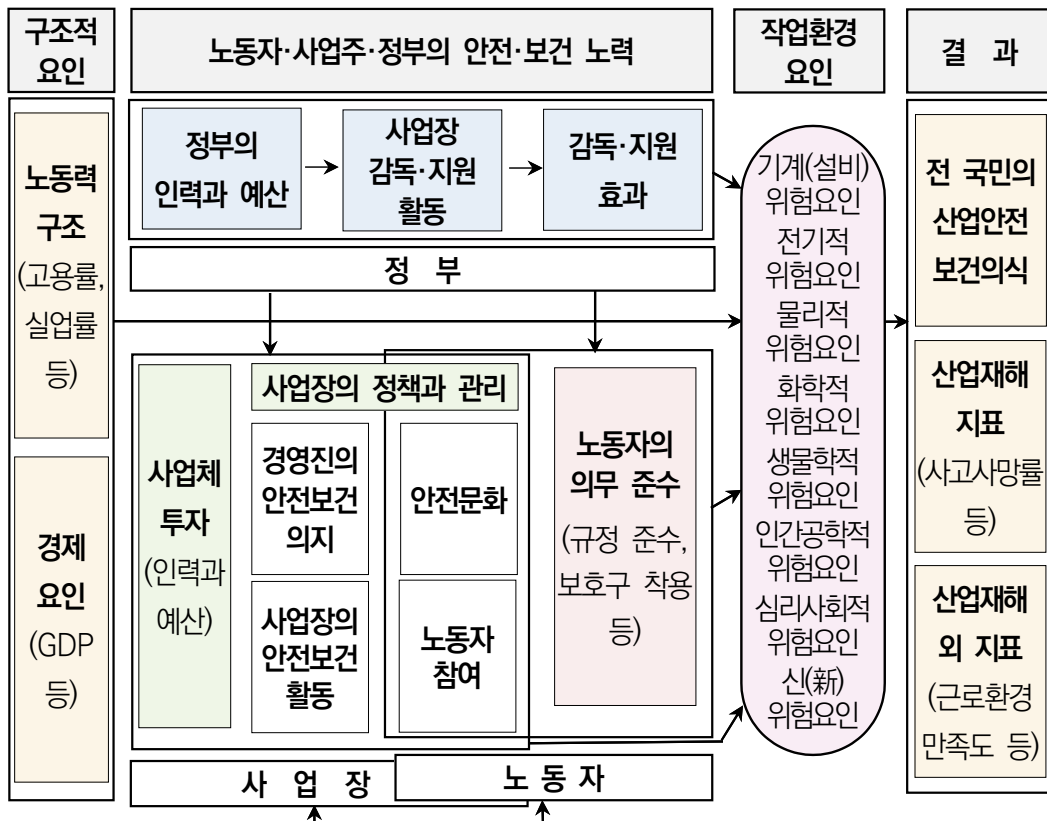
작업환경 실태조사는 전국 사업장의 화학물질 취급현황, 위험기계·기구 및 설비 보유 현황, 유해 작업 환경요인을 조사한다. 조사를 기획함에 있어서 조사의 목적과 조사 결과를 어떻게 사용할 것인지를 사전에 결정하는 것이 가장 중요하다. 조사 목적이 명확해야 조사 내용과 범위가 결정되고 조사 방법이 결정될 수 있다. 조사의 목적을 명확히 하기 위해 먼저 작업환경 실태조사 자료가 전체 국가 안전보건 시스템에서 어떤 역할을 할 것인지를 정리해 보고자 한다.

ILO에서 발간한 Alli, B.O.(2008)의 보고서를 보면 법령, 감독기관, 사업주, 근로자, 생산자, 위험요인 관리, 교육과 훈련, 노·사·정 협력, 사고와 질병에 대한 복지와 데이터 관리, 감독조치 등 국가 전반에 대한 산업안전보건에 대한 국가 시스템을 전체적으로 파악할 수 있다(아래 그림 참조). 이 산업안전보건에 대한 국가 시스템을 보면 정책 수립을 위해 어떠한 자료가 필요한지 알 수 있다. 국가의 안전보건시스템이 잘 작동되고 있는지, 어느 부분이 강점이고 어느 부분이 약점으로 보완이 필요한지를 판단하고 이에 따른 정책을 수립하기 위해서는 그림에서의 각 부분들에 대한 자료가 필요하다. 이에 대한 자료는 국가 시스템마다 다를 수 있겠지만, 통계자료, 행정자료, 조사자료 등이 단계별로 수집된 자료가 있고, 이를 분석할 때 데이터에 근거한 과학적인 정책을 수립할 수 있을 것이다.



[그림 III-1] National OSH system modelled from provisions in ILO instruments

ILO에서 설명한 국가산업안전보건 시스템을 수행 주체를 중심으로 다시 정리하여, 조운호(2021)는 산업안전보건 정책지표 개발 연구에서 전체적인 국가의 산업안전보건의 수준을 측정하기 위해 필요한 국가 산업안전보건지표 프레임워크를 아래의 그림과 같이 제시한 바 있다.



[그림 III-2] 국가 산업안전보건지표 프레임워크

이를 기초로 전체 국가 산업안전보건 시스템 속에서 각 구성 요인별 자료는 정책 수립에 모두 필요한 자료이다. 위 그림에서 “구조적 요인”은 우리가 처한 사회·경제적 환경인 “노동력 구조”와 “경제 요인”으로 이에 대한 자료는 통계청에서 발표하는 통계자료를 이용하면 된다, 다음으로 “노동자·사업주·정부의 안전·보건 노력”에서 “정부의 안전·보건 노력”은 고용노동부 감독관 수,

예산, 감독자료 등은 행정 자료를 통해 획득할 수 있다. “사업장과 노동자의 안전·보건 노력”은 법·규정 준수 등 사업장의 안전·보건 활동으로 이에 대한 자료는 산업안전보건 실태조사 자료를 이용하면 획득할 수 있다. 노동자, 사업주, 정부의 안전보건 활동에 대한 결과에 해당하는 “결과”에 해당 하는 항목으로 “산업안전보건 의식”에 대한 자료는 현재 없는 상태로 이는 별도의 조사가 필요한데, 산업안전보건 실태조사를 개편하면 이 부분을 일정부분 해결할 수 있을 것이다. 다음으로 “산업재해 지표”는 현재 근로복지공단에 산재 신청된 행정 자료를 기초로 안전보건공단에서 통계를 생산하고 있고, 근로환경 만족도 등 “산업재해 외 지표”는 현재 근로환경조사 자료를 이용할 수 있다. 마지막으로 “작업환경 요인”이다. 작업환경 요인은 사업장에 위험요인이 어느 정도 분포되어 있고 노동자가 얼마나 노출되고 있는지, 노출 수준이 높아지고 있는지 낮아지고 있는지에 대해 모니터링 할 수 있는 자료이다. 이에 대한 자료로 행정 자료로는 산업안전보건법의 안전인증 및 안전검사 제도를 통해 기계·기구 설비에 대한 자료를, 작업환경측정과 특수건강진단 제도를 통해 물리·화학적 위험요인에 대한 자료를 얻을 수 있다. 법에서 정하고 있는 기계·기구와 화학 물질에 국한되기는 하지만 유해·위험이 높은 기계·기구와 물질에 대한 정보를 파악할 수 있다. 다른 행정자료로 유해위험방지 계획서, 공정안전 보고서를 비롯하여 고용노동부와 안전보건공단이 사업을 수행하며 획득하는 사업장 정보를 통해 더 많은 자료를 확보할 수 있지만 현재 이러한 자료는 텍스트로 된 문서로만 존재하고 데이터화되어 있지 못하여 현재로서는 이용하기 어렵다. 이러한 행정자료와 함께 조사 자료로 작업환경 실태조사가 있다. 근로환경조사나 산업안전보건 실태조사에서도 유해·위험요인에 대한 조사 항목이 있기는 하지만 포괄적으로 유해·위험요인이 있는지만을 조사하는 수준이며, 기계·기구별, 물질별 상세한 정보를 갖고 있는 것이 작업환경 실태조사이다.

〈표 III-1〉 산업안전보건 정책 수립을 위한 기초 자료

구 분	자료원	자 료 원
사회·경제적 요인	통계 자료	
정부 활동	행정 자료	
노동자·사업주 활동	조사 자료	산업안전보건 실태조사
작업환경 요인	행정 자료	작업환경측정, 특수건강진단, 인증·안전검사 자료
	조사 자료	작업환경 실태조사
결과 요인	행정 자료	산업재해통계 자료
	조사 자료	근로환경조사, 산업안전보건 실태조사

앞의 선행연구 고찰에서 살펴본 바와 같이 외국의 여러 국가에서 근로자의 안전과 보건을 지키기 위한 정책 수립을 위해 다양한 유해요인에 대한 감시체계를 갖추고자 노력하고 있다. 미국 NIOSH(국립 직업안전위생연구소)에서도 산업사고, 질병, 유해·위험요인을 감시하기 위한 전략을 수립하고(NIOSH, 2001), 근로자 보호를 위해 국가적으로 산업안전보건에 대한 정보 수집과 감시 체제를 보다 향상시키기 위한 노력을 지속적으로 하고 있으며, 감시 체제를 구축함에 있어 감독 자료, 사업장 보고자료 등의 다양한 자료 원을 확보하기 위해 노력하고 있다.(National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018). 이러한 감시체제에 필요한 자료로서 다른 자료 원을 확보하기 어려운 경우 조사 자료를 이용할 수밖에 없다. 작업환경 실태조사 자료를 통해 행정자료에서 획득할 수 없는 전반적인 유해·위험요인 분포와 노출 정도를 파악할 있으며, 이는 국가의 근로자 보호를 위한 감시체제를 구축하기 위해 중요한 역할을 한다.

2. 조사 대상 표본 수, 업종, 규모에 대한 검토

조사 대상 업종과 규모에 대해 검토하고자 한다. 2019년 작업환경 실태조사는 아래의 표에서 보는 바와 같이 제조업 중심의 조사로 목표 표본 수는 18만개 사업장이며, 이 중 17만개 사업장은 제조업이고, 1만개 사업장만이 비제조업이다. 비제조업은 농업, 임업 등 19개 업종을 선정하여 표본 조사를 실시하였다. 제조업은 거의 전수조사에 가깝지만, 그 외의 업종은 산재보험에 가입한 사업장이 2022년 말 기준으로 약 297만개 사업장이고, 제조업 41만개를 제외하면, 256만개 사업장에서 1만개를 조사한 것으로 업종의 대표성보다는 19개 업종에 대한 정보를 획득한 것이라 할 것이다.

〈표 III-2〉 2019년 실태조사 조사 대상 및 조사 완료 현황

(단위 : 개소)

구 분		조사 모집단	목표 표본수	조사 완료수	비 고
계		1,048,622	180,000	143,716	
제조업	소 계	354,076	170,000	132,688	실제 조사된 제조업 수 ¹⁶⁾ : 130,380
	5인 이상	141,151	141,151	107,665	전수조사
	5인 미만	16,462	16,462	15,130	전수조사(9개 업종)
		196,463	12,387	9,893	표본조사
비제조업		694,546	10,000	11,028	표본조사(19개 업종)

16) 제조업에서 표본 추출을 한 대상에서 조사 완료된 것은 132,688개소지만 조사결과 제조업이 아닌 경우 조사된 업종으로 재분류하였으며, 재분류한 결과 실제 조사된 제조업체는 130,380개소였다.

조사의 목적을 볼 때, 위험 기계·기구 및 화학물질 사용 등 위험요인을 파악할 때 활용도 측면을 보면 가장 효과적인 것은 역시 제조업이다. 기존의 조사와 같이 제조업을 주 업종으로 하고, 그 외의 업종을 포함시킬 것인가에 대해 검토하고자 한다. 우선, 제조업을 조사할 때 적정 표본 수를 살펴보았다.

표본크기를 결정하는 기준은 크게 두 가지 정도로 결정할 수 있는데, 이론적으로는 공표 단위별 산출하고자 하는 주요 변수의 목표 상대표준오차(RSE: Relative Standard Error) 또는 최대허용표본오차를 기준으로 하는데, 현실적으로는 조사예산이라는 변수가 동시에 고려되는 것이 일반적이다. 최대허용 표본오차는 일반적으로 사업체조사에서는 활용하지 않고 여론조사 등에서 활용하며, 일반적으로 사업체 대상 조사의 경우 목표 상대표준오차 기준을 적용한다. 통계청 예규(제198호, 2017.3.10.)인 「표본설계 및 관리지침」에서는 표본조사 결과를 공표할 때에는 표본조사의 정확성을 측정하기 위해 상대표준오차를 보고서 및 보도자료 등에 수록하는 것을 원칙으로 하고 있으며, 정확성 측정은 상대표준오차와 최소 표본규모를 기준으로 측정하며, 통계 공표에 필요한 평가기준을 따르는 것을 원칙으로 하고, 모집단 수가 10개 미만이거나 발견률이 낮은 특수한 경우 등에는 최소 표본규모의 기준을 적용하지 않을 수 있다. 표본조사 정확도 평가기준은 아래의 표와 같다.

〈표 III-3〉 농어업·사업체 통계 유의사항 표기 및 해석

	RSE < 30%		30% ≤ RSE < 60%	60% ≤ RSE
	n* ≥ 10	n < 10		
표 기	표기 없음	*	*	*
해 석	신뢰도 높음	신뢰도 다소 낮음	신뢰도 다소 낮음	신뢰도 낮음

* n : 표본 규모

출처 : 표본설계 및 관리지침 [표2]

작업환경실태조사는 업종×규모별 자료를 공표하고자 하므로 업종×규모 층별 목표허용오차를 설정하고, 지역별 자료도 함께 제시되어야 하므로 업종×규모별 층화 후 지역별 내재적 층화((implicit stratification)를 적용하였다. 우선, 2019년 제6차 작업환경실태조사 결과 중 제조업 사업체 자료를 활용하여 주요변수별로 상관분석을 실시하여 변수들 간의 상대적 영향력을 파악하고, 표본 수를 결정하기 위한 변수를 도출한 결과, 기계 보유대수, 생산직 종사자수, 지게차 보유대수가 선정되었다. 2019년 데이터를 기준으로 이 세 가지 변수에 대해 업종×규모별 RSE를 산출한 결과 추정 RSE는 다음의 범위를 나타내었다.

〈표 III-4〉 종사자 규모별 주요 변수의 상대표준오차(RSE) 범위(단위: %)

주요 변수	종사자 규모						
	5인 미만	5~9인	10~19인	20~49인	50~99인	100~299인	300인 이상
기계 보유대수	0.5~10.3	1.0~19.4	1.2~15.5	1.5~31.5	3.5~30.1	4.3~94.4	14.1~100.0
생산직 종사자 수	0.4~7.8	0.5~7.3	0.5~6.4	0.8~9.3	1.5~18.8	2.1~51.4	2.9~100.0
지게차 보유대수	1.3~29.2	1.5~40.7	1.5~45.5	1.9~28.4	5.0~39.8	5.7~80.9	16.6~100.0

상대표준오차가 불안정한 종사자 규모 100인 이상 층은 전수 층으로 설정하고, 100인 미만 층에 대해서만 업종×규모별 목표 상대표준오차를 설정하여 표본 설계안을 작성하였다. 전체 표본수를 2만개로 검토한 경우 300인 이상을 전수 층으로 설정하였다. 또한, 부차 모집단이 30개 미만인 층과 종사자 규모 100인 미만 층에서도 상대표준오차가 20을 초과하는 경우 전수 층으로 설정하였다. 표본조사는 전수조사에 비해 상대표준오차가 커질 수밖에 없다. 2019년 추정 상대표준오차를 기준으로 목표 상대표준오차를 설정하되, 작업환경실태조사의 주요 문항의 특성상 전체 사업체를 포괄하는 문항이 아닌, 일부 기계 또는 작업 보유 사업장을 대상으로 하는 추가문항으로 구성되어 있다.

므로, 공표 가능한 통계산출을 위해 층별 목표 상대표준오차를 20 이하가 되도록 설정하고자 하였다. 전체 표본 수를 1만개, 1만5천개, 2만개, 2만5천개로 설정하고, 5인 미만 사업장을 포함한 전 제조업체를 조사할 경우와 사업장 수가 많은 5인 미만 사업장을 제외하고 5인 이상 제조업체를 대상으로 할 때를 구분하여 목표 상대표준오차를 구한 범위는 아래의 표와 같다. 지게차 보유대수 기준으로 전체 사업체 1만개를 표본으로 할 경우, 층별 최소 30개를 유지하면서 RSE 30 이하가 되도록 설계하는 것은 불가능하였다.

〈표 III-5〉 표본수에 따른 주요변수별 목표표준오차(RSE) 범위(단위: %)

주요 변수	전체 사업체				5인 이상 사업체			
	10,000개	15,000개	20,000개	25,000개	10,000개	15,000개	20,000개	25,000개
기계 보유대수	10.7~30	10~25	8.5~19	7.2~19	10.7~23.5	7.5~18	6~15.8	5.5~15.8
생산직 종사자 수	5~12	3.7~11.7	3.4~9	3.1~9	3.5~9	2.7~8.2	2.2~8.2	1.5~4
지게차 보유대수	불가	14.3~30	14.1~30	13.1~20	12~27	11~26	9.3~20	7~16

이상의 내용을 검토한 결과 5인 미만 사업장을 포함한 전체 사업체를 대상으로 할 경우 최소 15,000개 사업장을 조사해야 할 것으로 판단되며, 주요 조사항목인 위험 기계·기구에 대한 기계 보유대수를 기준으로 할 때 상대표준오차(RSE)를 20 이하가 되기 위해서는 최소 20,000개 사업장 이상을 조사해야 한다. 5인 미만 사업장 수가 많으면서 사업장이 소멸되는 경우도 많아 5인 이상 사업장을 대상으로 할 경우 10,000개~15,000개 이상을 조사할 수는 있으나, 이 경우 제조업 전체를 대표하는 통계 생산은 불가능하게 되고, 5인 미만 사업장의 정책 수립을 위한 자료 확보가 불가능해진다. 따라서, 5인 미만 사업장을 제외하기 보다는 전체 제조업체를 대상으로 조사하는 것이 바람직하다. 기존과 같이 일부 업종을 선별하여 선정된 업종에 조사를 집중할 수는 있으나, 이에 대한 활용성이 그리 많지 않은 상태에서 제조업 전체에 대한 조사로서의 대표성을 낮출 필요는 없다고 판단된다. 조사 표본수가 많을수

록 통계의 신뢰도 측면에서 좋으나, 예산을 고려할 수밖에 없다. 예산에 대한 검토는 뒤에서 하겠으나, 조사 품질을 위해 조사원의 수준을 높이기 위해서는 조사 단가를 고려할 때 목표 달성이 가능한 20,000개 사업장을 조사하는 것이 최선이라고 판단된다. 전체 제조업을 대상으로 기계 보유대수의 목표 표준 오차를 기준으로 표준산업분류의 중 업종과 사업장 규모별 20,000개 사업장을 조사할 경우의 표본 설계안은 다음의 표와 같다.

〈표 III-6〉 전체 제조업, 기계 보유대수 목표표준오차(RSE) 기준 2만개 표본 설계(안)

업종 코드*	종사자 규모							총합계
	1	2	3	4	5	6	7	
	5인 미만	5-9인	10-19인	20-49인	50-99인	100-299인	300인 이상	
10	182	197	169	217	143	90	41	1,040
11	89	34	36	92	30	30	9	320
12	2	4	-	1	1	2	4	14
13	514	258	180	151	57	48	4	1,212
14	970	812	308	331	73	56	9	2,560
15	214	96	114	51	30	15	1	522
16	71	49	49	30	30	15	1	245
17	113	66	104	69	41	30	7	430
18	305	128	83	64	30	26	0	635
19	30	43	42	30	10	8	5	168
20	309	187	322	164	95	83	50	1,209
21	79	66	67	75	46	55	21	409
22	162	144	148	117	66	49	35	720
23	130	108	126	121	198	55	16	754
24	148	86	66	75	49	49	37	510
25	97	98	137	98	64	50	40	585
26	363	258	215	196	126	95	121	1,375
27	246	169	169	175	68	51	22	899
28	377	192	191	165	104	85	66	1,180
29	100	92	109	203	105	77	65	751
30	125	169	256	162	127	76	98	1,013
31	218	110	138	518	126	165	23	1,298
32	104	68	55	65	30	18	2	342
33	397	164	104	82	36	25	2	810
34	269	168	227	200	76	53	5	998
총합계	5,615	3,767	3,415	3,452	1,761	1,306	684	20,000

* 업종코드

코드	업종명(표준산업 중분류)	22	고무 및 플라스틱제품 제조업
10	식료품 제조업	23	비금속 광물제품 제조업
11	음료 제조업	24	1차 금속 제조업
12	담배 제조업	25	금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외
13	섬유제품 제조업; 의복제외	26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업
14	의복, 의복 액세서리 및 모피제품 제조업	27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업
15	가죽, 가방 및 신발 제조업	28	전기장비 제조업
16	목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외	29	기타 기계 및 장비 제조업
17	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	30	자동차 및 트레일러 제조업
18	인쇄 및 기록매체 복제업	31	기타 운송장비 제조업
19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	32	가구 제조업
20	화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	33	기타 제품 제조업
21	의료용 물질 및 의약품 제조업	34	산업용 기계 및 장비 수리업

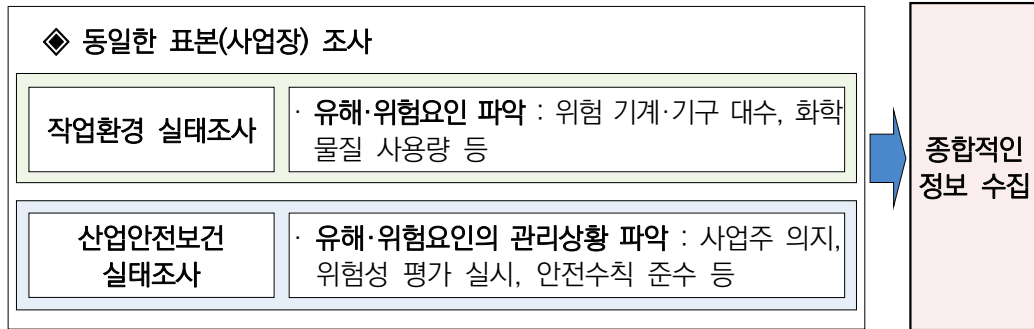
정책수립을 위한 사업장에 대한 데이터 확보를 위해서는 전 업종에 대해 조사하는 것이 가장 좋다. 그러나 앞에서 검토한 바와 같이 제조업 20,000개소를 조사할 경우 뒷부분에서 예산 검토 부분에서 자세한 설명은 하겠으나 현재 확보한 예산(22억 원)으로는 다른 업종을 조사할 수 있는 여유는 없다. 따라서 유해위험요인에 대한 조사는 조사의 효용성이 가장 높은 제조업에 집중하는 것이 최선의 방법이라 판단된다. 건설업의 경우 업종의 특성상 현장이 계속 변화되고, 소멸되어 조사 결과의 활용성이 떨어지고, 유해·위험요인을 알고 있음에도 불구하고 현실적인 작업 여건에서 재해를 예방하지 못하는 점이 많다. 이러한 이유로 인하여 안전보건공단에서 건설 업무를 주로 하는 직원들과 면담 결과 대부분의 직원이 유해·위험 기계·기구나 화학물질 사용실태 등의 파악이 정책 수립과 사업에 효용성이 낮다고 말하고 있다. 따라서 건설업은 재해가 많은 업종이기는 하지만 유해·위험 기계·기구나 화학물질 사용실태 등의 위험요인을 파악하는 조사보다는 건설 현장에 특화된 조사가 필요하다. 제조업과 건설업을 제외한 기타 업종에서 재해가 많은 업종은 운수·창고·통신업과 서비스업에 해당하는 기타의 사업인데 운수·창고·통신업은 쿼

서비스업, 택배업, 화물차주 등의 특고종사자가 많은 업종에서 재해가 많고 사업장의 교통사고가 사고사망 재해의 60% 이상을 차지하고 있고, 서비스업의 경우 시설관리 및 사업지원 서비스업에서 재해가 많은 편으로 두 업종 모두 위험 기계·기구나 화학 물질로 인한 직업병 등 작업환경 실태조사에서 중점적으로 조사하는 내용으로 인한 재해보다는 다른 요인에 의한 재해가 많은 업종으로 이들 업종에 특화된 조사가 필요하다. 물론, 궁극적으로는 모든 업종, 모든 규모의 사업장에 대한 실태파악은 필요하지만, 현재의 예산 범위 안에서 작업환경 실태조사를 할 경우 제조업을 중심으로 하는 것이 5인 미만 사업장을 포함한 전체를 대상으로 조사하는 것이 최선일 것이다. 5인 미만 사업장과 그 외 업종 중 위험 업종을 일부 선정하여 조사할 수는 있으나, 이 경우 제조업 전체를 파악하지 못하는 한계점과 일부 업종을 조사할 경우 통계 측면에서는 대표성이 없어지고, 그 일부 업종의 통계의 활용성 역시 크지 않아 제조업만이라도 제대로 조사하는 것이 나을 것이다.

3. 조사 문항

설문지 개선 작업은 조사 목적의 달성에 초점을 두었다. 조사 목적은 우리나라 제조업의 전반적인 유해·위험요인에 대한 업종별, 규모별 분포 파악이 주목적이다. 이에 따라 기존 설문지를 기초로 하여 제조업 사업장의 유해·위험요인의 파악을 목적으로 문항을 구성하였다.

과거 작업환경 실태조사는 유해·위험요인이 어느 업종과 규모에 어느 정도 있다는 것만이 조사되었다. 이 자료만으로는 결과 지표인 재해율과 연계하여 분석을 할 때 한계점을 가진다. 사업장에서의 사업주의 의지, 안전·보건관리자 등 안전보건조직, 위험성평가 등 유해·위험 요인관리, 노동자의 법 준수 등 다양한 관리적인 요인에 의해서 동일한 유해·위험요인을 가지고 있다고 하더라도 결과는 차이가 날 수가 있다. 그러나 이러한 정보가 기존 조사에서 조사되지 않아 동일한 안전보건관리를 할 경우란 가정 하에서 유해·위험요인 정도와 재해율과의 관계를 분석할 수밖에 없다. 따라서 사업장의 안전보건 관리 상태까지 파악이 되어야 보다 유용한 자료가 될 수 있는 데, 이러한 관리적 요인까지 조사할 경우 조사 내용이 너무 방대해지고, 응답자의 부담감이 높아짐으로 인해 응답 결과의 신뢰성이 낮아질 수 있다. 한편, 사업장의 안전보건 관리적인 사항은 산업안전보건 실태조사에서 하고 있다. 따라서 두 조사 자료를 연계하면 보다 자세한 정보를 획득할 수 있고 다양한 분석이 가능해진다. 산업안전보건 실태조사는 2025년에 실시할 예정으로 조사 대상을 2024년에 실시한 작업환경 실태조사 사업장을 대상으로 조사를 한다면 두 개의 자료를 연계한다면 사업장 유해·위험요인과 관리 상태를 종합적으로 파악할 수 있게 된다. 이러한 계획 하에 작업환경 실태조사는 관리적인 요인보다는 유해·위험요인 파악에 중점을 두고, 관리적인 요인에 대해서는 산업안전보건 실태조사에서 상세하게 파악하고자 한다.



[그림 III-3] 사업장에 대한 종합적인 정보 수집 방안

설문지 개선 작업은 제로베이스에서 전면 재검토하였으나, 조사의 연속성을 고려하여 2019년 작업환경 실태조사 설문지를 기초로 진행하였다. 작년 고용노동부, 공단, 연구원, 외부 전문가로 구성된 TF에서 조사 개편 작업을 진행하며 고용노동부, 공단, 연구원, 외부 전문가, 작업환경 실태조사 자료를 이용해 본 사용자, 과거 조사 수행 기관 담당자 등 조사 내용에 대해 여러 차례 논의를 통해 전반적인 조사 항목에 대한 개선 의견을 수렴하였다. 다음으로 고용노동부와 공단의 업무 분야 담당자를 통해 분야별로 작업환경 실태조사 설문지에 대한 개정 의견을 조사하였다. 이러한 내용을 참고하여 TF에서 조사 내용에 대한 새로운 방안을 제시하였다. 수요조사와 개선(안)에 대한 의견을 종합적으로 검토하여 설문지 초안을 만든 후 각 해당 분야의 안전보건공단 담당업무 실무자와 고용노동부 업무 담당자와의 설문지 초안에 대해 논의하여 적정성을 검토하였다. 이와 함께 설문지 초안은 현장 예비 조사를 통해 현장 조사 적용 시 문제점 개선과 현장 실무자의 의견을 반영하였다.

설문지안은 조사 목적 달성이라는 목표 하에 조사 결과의 활용성, 현장 조사 가능성을 고려하였다.

1) 전반적인 조사 항목에 대한 의견

(1) 고용노동부 수요조사 결과

고용노동부 부서별 활용 현황과 수요조사를 2차례 실시하였다. 조사 문항은 ①업무에 필요한 통계나 사업장 명단 자료 확보 방법, ②주로 사용하는 통계·실태조사 자료, ③해당 자료 활용시 제한점(불편한 점), ④필요한 자료, ⑤타기관(부서)와 협조하여 확보할 수 있는 자료, ⑥조사 요구 항목으로 6가지 항목에 대해 조사하였으며, 그 내용은 아래의 표와 같다.

〈표 III-7〉 고용노동부 수요 조사 결과

부 서	주 요 의 건
화학사고 예방과	■ (자료확보) 노사누리, 공단자료, 연구보고서 활용 ■ (사용자료) MSDS 제출현황, 환경부 사업장 자료 ■ (사용자료의 제한점) 화학물질 양도받아 취급자하는자 정보파악 불가, 환경부 조사대상(단일물질)과 고용부 기준(혼합물질)차이로 제한적 사용 ■ (필요자료) 사업장별 화학물질 제조·수입현황, 사업장의 화학물질 취급현황(혼합물), MSDS제도 인식변화, 신규 화학물질 취급 사업장 현황 ■ (타부처보유 자료) 화관법·화평법에 따른 화학물질 취급사업장 명단 ■ (조사 요구항목) 사업장별 사용물질 취급현황, MSDS 현황(신규 작성, 영업비밀현황, 개정 주기 등), 신규화학물질 현황(용도, MSDS 반영여부)
산업안전 기준과	■ (자료확보) 내부전산망, 공단자료 활용 ■ (사용자료) 작업환경 실태조사 ■ (사용자료의 제한점) 노사누리를 통한 자료의 접근성 부족 ■ (필요자료) 사업장별 화학물질 사용현황, 도급작업 여부
직업건강 증진팀	■ (자료확보) 안전보건공단, 통계청의 국가통계검색 및 내부 통계 활용 ■ (사용자료) 근로환경조사, 작업환경실태조사, 고용부 사업체 노동력조사 및 경제활동인구조사, 통계청 국가통계

부 서	주 요 의 건
	■ (사용자료의 제한점) 업종별 분류로 질환산재현황 파악이 어려움 ■ (필요자료) 뇌심혈관 및 근골격계질환, 자살 등 정신질환 발병위험요인 분석자료 ■ (타부처보유 자료) 뇌심혈관 질환 발병위험 요인 분석자료(국민건강보험공단 및 보건복지부), 온열질환 응급실운영감시체계(질병관리청)
산업보건 기준과	■ (자료확보) 노사누리, 유관기관(환경부 등) 홈페이지, 각종 연구보고서 자료 ■ (사용자료) 작축·특검 데이터, 공단 조사자료, 산재통계 ■ (사용자료의 제한점) 산재통계는 산재보험요율업종 기준이며, 작업환경실태조사는 표준산업분류 사용으로 통일화 필요 ■ (타부처보유 자료) 화학물질 취급량 정보(환경부) ■ (조사요구항목) 안전보건관리자 고용형태, 건강관리실 보유현황, 3D 보유현황, 사내 급식실 보유여부 현황,
건설산재 예방정책과	■ (자료확보) 내부통계자료, 공단자료 ■ (사용자료) 산재통계 ■ (필요자료) 신규건설현장 명단, 현장 내 공정진행현황, 기계기구 사용현황 ■ (타부처보유 자료) 신규착용 건설현장(지자체), 타워크레인 등 건설기계 등록현황(국토부) ■ (조사요구항목) 매월 신규착용 건설현장 명단, 건설기계기구 사용사업장 명단, 건설현장 별 공정률·공정 현황

(2) 학계, 연구기관, 사업장 등 외부 기관 의견

학계, 연구기관, 자료 이용자 등과 3차례의 회의를 진행하였다. 추가할 조사 항목으로 기계·기구의 경우도 화학물질 조사항목처럼 작동 시간까지 함께 조사하자는 의견과 신기술에 대한 조사 항목 등 조사 항목 추가에 대한 의견, 조사 대상 기계·기구의 축소, 일정량 이상을 사용하는 화학물질에 대해 조사 등 조사 대상을 축소하자는 의견, 조사 항목은 유지하되 신규 화학물질, 사회적 이슈가 되는 물질을 추가하여 나가자는 의견과 함께 직종의 상세 구분, 노출군의 다양화, 산업안전보건 실태조사 등 타 조사와의 연계 필요성 등이 제

시되었다. 한편, 제조나노물질의 제조 및 취급 현황은 조사가 불필요하다는 의견도 있었다.

〈표 Ⅲ-8〉 외부 기관의 조사 내용에 대한 의견

구 분	주 요 의 견
조사 필요 항목	〈추가 조사 항목〉 • 보호구, 세안시설 등의 비상 대응 시설 구비 여부 • 기계기구도 설비만 조사하지 말고 화학물질 조사항목처럼 작동시간도 조사가 필요함 • 큰 틀에서는 조사항목을 유지하되 사회적 이슈(신기술 포함)가 될 수 있는 사항에 대해 조사 필요함(산업용 로봇 3축 → 8축, 코로나19 이후 신기술 등) • 인증된 보호구를 구매 및 실제 착용하고 있는지 여부(종류별, 등급별, 가능하면 구매 수량 및 금액 등도 포함)
	〈조사항목 유지, 신규화학물질, 사회적 이슈에 맞춰 물질 추가〉 • 기존 조사항목은 지속 유지 필요 • 기존관리대상 유해인자(물리적, 화학적, 기계/기구 등)는 그대로 두고 신규유해인자(아직 법에 들어오지는 않았으나 우려되는)를 지속적으로 검토해야 함 • 조사항목은 기존 DB 항목과 가급적 일치하도록 유지하는 것이 필요하나, 화학물질의 경우는 사회적으로 이슈가 되는 물질을 추가하여 대상을 확대하는 것도 필요함
	〈조사대상 물질 및 기계·기구 축소〉 • 화학물질 조사대상이 너무 많아 기존 노출기준 설정물질에서 관리대상물질로 최소화하고 이슈물질을 추가하는 방안도 필요함 • 최소 화학물질 조사대상의 기준(사용량 100kg 이상/일, 관리·허가물질은 10g 이상/일)을 제시하여 조사하는 방안도 고려 • 조사대상 기계기구의 종류가 너무 많음. 2004년 조사 이후로 조사대상 기계기구가 약 3배 증가한 상황으로, 중요도에 따라 조사대상을 축소할 필요성이 있음

구 분	주 요 의 견
	〈직종, 노출집단 구분 다양화, 그 외 타 조사와 자료 연계〉 • 현재 직종을 사무직과 생산직으로만 구분하고 있는데 국가 직업분류 체계에 따라 대분류 기준으로라도 구분했으면 함(특히 연구인력) • 화학물질 취급과정 상 여성만 특정하지 말고, 비정규직 및 외국인 등 취약계층을 다양할 필요성 있음 • 현재 사업체 대상 조사이나, 근로자 대상 조사부문도 필요하고 작업환경실태 조사에서 근로자 대상 조사가 어렵다면, 근로환경조사와 사업체가 연결되면 좋겠음 • 작업환경실태조사 외 공단에서 실시하는 근로환경조사 및 산업안전보건 실태조사와의 연계성도 검토가 필요함
불필요한 항목	• 제조나노물질의 제조 및 취급 현황

2) 구체적인 조사 항목에 대한 의견

(1) 고용노동부 의견

TF 회의에서 다루어졌던 내용으로 고용노동부에서 추가하고자 제시하였던 내용은 아래의 표와 같다.

	현재 조사항목	추가 필요 항목
사업장 일반 현황	일반현황, 고용현황, 근골격계부담작업 및 위험성평가, 산업보건기초제도	관리자 및 근로자의 인적사항(숙련도, 비정규직, 외국인 등 취약계층 확인), 사업주의 안전의식
화학물질 취급 작업	취급물질, 제조물질	취급물질 중 제외물질 검토
기계기구 및 설비현황	안전검사인증 대상 기계기구 및 설비 보유 현황	설비 작동 횟수 및 시간
작업 환경 현황	소음진동분진흡 발생작업, 고열한랭다습작업, 밀폐공간작업, 나노물질방사선 취급작업, 사내도급 등	인증된 보호구 구매 수량 및 착용 여부

(2) TF 분임 조 의견

고용노동부, 안전보건공단, 외부 전문가로 구성된 보건 분야 TF 분임조의 개선 의견은 다음과 같다.

가. 불필요한 조사 항목 : 작업환경현황의 분진 및 흙 발생작업 중 “황사 또는 미세먼지(PM-10, PM-2.5) 경보 발령지역에서의 옥외작업”

(사유) 황사 또는 미세먼지 경보발령은 기후변화에 따라 지역별로 발생하고, 발령 시 옥외작업 실시 유무는 사업장 관계자 기억 여부에 따라 달라질 수 있어 조사 신뢰성이 떨어지므로 삭제(보완) 필요

*** (관련 조사항목) IV. 작업환경현황- 다. 분진 및 흙 발생작업**

작업내용	발생작업 유무	종사 근로자수 (명)	
		전체	여성
황사 또는 미세먼지(PM-10, PM-2.5) 경보 발령지역에서의 옥외작업	☐		

나. 신설 또는 보완이 필요한 조사항목

- 근로자의 건강권 확보를 위해 사업주가 휴게시설을 갖추는 경우 준수하여야 할 설치·관리기준이 신설됨에 따라 이에 대한 조사 필요
 - 복지시설 현황을 휴게실과 기타 복지시설로 구분하고, 휴게실에 대해서는 기본 조사항목(크기와 기본 시설) 신설

*** (관련 조사항목) I. 사업장일반현황 - 가. 일반현황 - 복지시설 현황**

현행		개선안	
복지시설 현황	☐ ① 휴게실 ☐ ② 세면·목욕실 ☐ ③ 세탁·탈의실 ☐ ④ 수면실 ☐ ⑤ 의무실 ☐ ⑥ 체력단련실	휴게실 현황	☐ ① 보유 ☐ ② 미보유 ☐ ① 공간면적이 00㎡ 이상 여부 ☐ ② 냉·난방 시설보유 여부
		기타 복지시설 현황	☐ ① 세면·목욕실 ☐ ② 세탁·탈의실 ☐ ③ 수면실 ☐ ④ 의무실 ☐ ⑤ 체력단련실

- 기후변화에 따른 황사 또는 미세먼지 뿐만 아니라 폭염·한파로 인한 근로자의 건강장해예방에 대한 사회적으로 관심이 높아지고 있는 실정을 반영하여 조사 항목 추가 필요
 - 자연 환경적 유해인자에 노출되는 옥외작업 유무 및 종사 근로자의 비율 파악이 중요하므로 성별 구분 없이 조사
 - “마. 고열·한냉 취급 작업에 대한 조사”는 인위적 열원 등 발생작업에 따른 작업 유무 조사로 변경

* (관련 조사항목) IV. 작업환경현황

작업내용	발생작업 유무	종사 근로자수 (명)
〈신설〉 황사 또는 미세먼지, 폭염, 한파에 직접 노출되는 옥외작업 * 주된 작업이 옥외에서 이루어진 경우에 한함.	□	

- 사업장의 안전보건 기초제도 이행 여부를 확인하기 위해 기존 조사항목 통합

* (관련 조사항목) I. 사업장일반현황 - 다. 근골격계 부담작업 유해요인조사 및 위험성 평가 실시현황, 라. 산업보건기초제도 이행여부 현황

현행			개선안		
다. 근골격계 부담작업 유해요인조사 및 위험성 평가 실시 현황			다. 안전보건 기초제도 이행여부 현황		
근골격계 부담작업	대상여부		위험성평가	최초평가	
	유해요인조사 실시여부			정기평가	
위험성평가	최초평가		작업환경측정		
	정기평가				
라. 산업보건기초제도 이행여부 현황			특수건강진단		
작업환경측정			근골격계 부담작업	대상여부	
특수건강진단				유해요인조사 실시여부	

- 밀폐 공간 질식사고 발생 위험에 따른 실질적 관리현황을 조사하기 위해 기존 조사항목 보완
 - 밀폐공간의 단순 수량보다는 보유 및 그에 따른 예방조치 관리여부에 대해 세부항목 추가

*** (관련 조사항목) IV. 작업환경현황 - 바. 밀폐공간(산소결핍 위험장소) 현황**

현행		개선안			
밀폐공간(산소결핍 위험장소) 종류	밀폐공간 수량	밀폐공간(산소결핍 위험장소) 종류	밀폐공간 유무	출입금지 표시여부	안전장비 보유 여부*
장시간 사용하지 않는 우물 등의 내부		장시간 사용하지 않는 우물 등의 내부			
이하 생략		이하 생략			

* 안전장비 보유 : 복합농도가스 측정기, 송풍기, 호흡기 보호구 등

다음으로 안전 분야 TF 분임조의 설문 내용에 대한 개선 의견을 아래에 정리하였다.

가. 조사 항목 정리 및 수정

- 산업안전보건법 개정 내용 반영과 조사 활용도가 떨어지는 대상품은 삭제 또는 변경
 - 삭제 : 기압조절실, 기계톱(체인톱), 예초기, 금속절단기, 교류아크용접기, 가스집합용접장치(고정식), 공기압축기
 - 변경
 - 리프트(일반작업용) → 리프트(산업용)
 - 특수화학설비(안전검사대상) → 특수화학설비로 변경
 - 국소배기장치는 “관리대상유해물질, 허가대상 유해물질 관련 설비”만 조사하고 그 외 항목은 삭제

나. 조사 항목 추가

- 공정변경, 사고발생 시 실시하는 위험성평가 “수시평가” 실시 여부

* (관련 조사항목) I. 사업장 일반현황 - 다. 근골격계 부담작업 유해요인조사 및 위험성평가 실시 현황

근골격계 부담작업	대상여부	☐ ① 예	☐ ② 아니오	
	유해요인조사 실시여부	☐ ① 3년마다 실시함 적 없음	☐ ② 실시한 적 있음	☐ ③ 실시한
위험성평가	최초평가	☐ ① 실시	☐ ② 미실시	
	정기평가	☐ ① 매년 실시함 적 없음	☐ ② 실시한 적 있음	☐ ③ 실시한
	수시평가 (신설)	☐ ① 실시	☐ ② 미실시	

■ 수시평가 실시시기는 다음과 같다.

1. 사업장 건설물의 설치·이전·변경 또는 해체
2. 기계·기구, 설비, 원재료 등의 신규 도입 또는 변경
3. 건설물, 기계·기구, 설비 등의 정비 또는 보수(주기적·반복적 작업으로서 정기평가를 실시한 경우에는 제외)
4. 작업방법 또는 작업절차의 신규 도입 또는 변경
5. 중대산업사고 또는 산업재해(휴업 이상의 요양을 요하는 경우에 한정한다) 발생
6. 그 밖에 사업주가 필요하다고 판단한 경우

- 2000년 산안법 전면 개정에 따른 도급승인 물질 파악 항목 신설
- * (관련 조사항목) IV. 작업 환경 현황 - 사. 사내 도급 여부**

작업 내용			사내 도급 유무 (해당사항 있으면 “V” 표시)
도급 금지	도급 작업	크롬 도금	☐
		아연 도금	☐
		니켈 도금	☐
		금·은 도금	☐
		기타 도금 ※ 아래 설명 참조	☐
	수은의 제련, 주입, 가공, 가열		☐
	연(납)의 제련, 주입, 가공, 가열 (납땜 작업 제외)		☐
	카드뮴의 제련, 주입, 가공, 가열		☐
	허가물질을 제조·사용하는 작업 ※ 아래 설명 참조		☐
도급 승인 대상 ※아래 설명 참조	황산(1% 이상)		☐
	불화수소(1% 이상)		☐
	질산(1% 이상)		☐
	염화수소(1% 이상)		☐

▣ 도급승인 대상 : 다음 물질을 취급하는 설비의 개조·분해·해체·철거작업 또는 해당 설비 내부에서 이루어지는 작업

- 중량비율 1% 이상 황산, 불화수소, 질산, 염화수소

- 소음작업, 진동 발생 작업, 분진·흙 발생 작업, 고열·한랭·다습 및 방사선 취급 작업의 종사 근로자수에 수급인을 추가하여 조사

*** (관련 조사항목) IV. 작업 환경 현황 - 가. 소음 작업, 나. 진동 발생 작업, 다. 분진·흙 발생 작업, 마. 고열·한랭·다습 및 방사선 취급 작업**

소음발생 수준	공정수	종사근로자수(명)		
		전체	여성	수급인
90dB(A) 이상				
85dB(A) 이상 ~ 90dB(A) 미만				
80dB(A) 이상 ~ 85dB(A) 미만				

- 자동화 설비 : 컨베이어, 산업용 로봇, 프레스 등 설비와 조합하여 생산이 연속적으로 이루어지는 것에 한함

* (관련 조사항목) II. 기계·기구 및 설비현황

기계설비명	규격(구분)	보유수량 (상품제외)	제조여부
자동화설비	컨베이어, 산업용 로봇, 프레스 등 설비와 조합하여 생산이 연속적으로 이루어지는 것에 한함		☐

- 공정조사표의 도급여부를 각 공정별로 사내, 사외를 구분하여 조사 신설

* (관련 조사항목) 공정 조사표

공정명	도급여부 사내 사외	→	공정명	도급여부 사내 사외	→

다. 그 외 의견

(고용노동부)

- 조사원의 전문성을 고려하여 조사항목을 줄이고 단순화 필요
- 기계·기구·설비의 생산연도 또는 사업장 보유기간 파악 검토. 실태조사자의 자격/능력 보유가 필요하므로 안전보건전문기관 참여가 선행되어야 가능할 것으로 판단됨
- 재정·기술지원 등 정책 수요 파악을 위해 인증·검사 여부 및 제조연월 등 조사대상 기계에 대한 추가 정보 파악 필요

(공단 안전인증원)

- 인증원은 미 검사품 파악이 주목적임. 조사원의 전문성을 고려하여 파악 범위 선정 필요
- 기계·기구·설비 중 검사대상품은 용량, 대수까지 파악하고 그 외 설비는 보유 여부만 파악

(3) TF의 최종 조사 내용에 대한 의견

조사 내용에 대해 TF팀에서 최종 정리된 내용은 다음과 같다. 조사 내용은 화학물질 및 위험 기계·기구 취급·관리 실태 중심으로 개편하는 것이다. 위험 기계·기구의 경우 단순히 위험기계 보유현황을 파악하던 것을 설비 노후도, 관리 및 점검·정비작업 상태 등 사고발생에 영향을 미치는 요인을 중점적으로 파악하는 것이다.

위험 기계·기구 관련 조사항목 개편 방향

《기존》		
기계명	규격	보유수량
프레스	3톤 이상 / 3톤 미만	N대
《개편(안)》		
프레스	연계가 가능한 항목들은 자료연계를 통해 행정부담 경감 (안전검사 데이터 등)	
	+	
	노후도	관리상태
	설비노후에 따른 사고발생 과 재정지원 수요 파악 등	임의개조, 전기 결선상태 등 설비 관리상태 파악
	방호조치	위험방호조치 상태 파악
	LOTO 여부	숙련비율
	수리·정비시 LOTO 절차 및 절차 수행 여부 등	가동수칙 등 절차 보유여부
	정비수행 주체	해당 설비를 가동하는 직원 의 숙련도 등 파악
	수리·정비를 직접 수행하는지, 외부 업체가 수행하는지 등	안전가동수칙, 긴급조치방법 등 해당 매뉴얼 보유 여부
설비 가동시기		생산품
작업을 위해 얼마나 자주 가동되는지 등		해당 설비를 통해 어떤 제 품이 생산되는 것인지

화학물질의 경우 보유 현황 중심으로 조사하던 것을 조사 필요성이 높은 화학물질과 화학물질을 직접 분사하는지 여부, 증기·액상 등 발생형태, 보건 조치 여부 등 사용실태를 중심으로 조사하는 것이다.

화학물질 관련 조사항목 개편방향

《기존》

물질명	취급유형	사용용도	취급 근로자수	사용공정	취급시간	작업일수
TCE	제조/수입/취급	첨가제	3명	건조	2시간	10일

《개편(안)》



물질명	취급유형	사용용도	취급 근로자수	사용공정	취급시간	작업일수
TCE	연계가 가능한 항목들은 자료연계를 통해 행정부담 경감 (공단 작업환경측정 자료, 환경부 화학물질통계조사 등)					
	+					
	노출형태		청소·보수 등 비 정기작업 조치		보건조치	
	작업장·근로자에 노출되는 형태 파악 (분무되는지, 증기형태로 노출되는지 등)		청소 등을 위해 설비를 개방하는지, 작업시 다량 노출되는지 등		국소배기·전체환기 등 설비조치와 보호구 지급·착용 등	
TCE	화학물질 유해·위험성 파악		취급환경		보관상태	
	화학물질 위험성평가 실시 등		기류 흐름이 원활하지 않거나, 장기간 체류되는 환경에서 사용하는 등		별도의 장소에 적절히 보관하고 있는지 등	

그 외 작업장 온·습도 등 근로환경, 근로조건과 관계가 높고 정책수립 활용성이 높은 휴게시설, 옥외작업 등 사회 이슈항목 및 산업발달 파악을 위한 공정 자동화율 조사 등 조사항목을 신설하는 것이다. 또한, 조사 효율화를 위해 통계청, 환경부 등 행정 자료를 1차적으로 연계하여 사업장 현황 및 유해위험 정보 등을 사전 파악함으로써 조사자와 응답자의 부담을 최소화하는 방향으로 조사하는 것을 주요 내용으로 하고 있다.

작업 공간 관련 조사항목 신설(안)

구분	조사항목			
근로 환경	작업공간	작업공간과 재해와의 연관성 파악	휴게·세면시설	정책수립 활용성 多
	통로상태	통로에 적치물이 있진 않은지, 보행통로에 지게차가 접근하는 지 등	작업장 온·습도	작업장 온·습도 등 환경에 따른 재해연관성 파악
	조명상태	작업공간·통로의 조명수준 파악	지붕상태	지붕교체작업 유무 확인
	소음수준	근로자 직무스트레스와 밀접한 소음 노출 수준 파악	환기상태	작업장 기류흐름 파악
근로 조건	고공작업	추락 위험이 있는 장소에서 작업하는 근로자가 있는지	밀폐공간작업	밀폐공간 작업을 내·외부에서 수행하는지 등
	옥외작업	폭염·한랭작업에 노출되는 근로자가 있는지	분진작업	분진작업을 내·외부에서 수행하는지 등
	야간작업	근로자 직무스트레스와 밀접한 야간근로 현황 파악	근골부담작업	근골부담작업을 보유하고 있는지 등
	고열작업	용광로·열원 등에 의한 고열작업 현황 파악	자동화작업	자동화공정을 보유하고 있는지 등

3) 설문지 초안에 대한 현장 조사 결과

설문지 초안에 대하여 업종과 규모를 고려하여 80개 사업장을 방문하여 업무담당자와 면담을 통해 의견을 수렴하였으며, 현장 적용 가능성을 확인하였다. 현장 조사는 설문지가 계속 수정됨에 따라 3차례로 나누어 실시하여 수정된 사항에 대해 현장 적용 가능성과 문항에서 의미하는 바를 정확히 이해하는지 조사하였다. 사업장의 의견을 정리하기에 앞서 사업장 섭외가 쉽지 않음을 알 수 있었다. 안전보건공단 산업안전보건연구원에 근무하는 신분을 밝히고, 사업장 방문 취지를 설명하여도 이에 응해주는 경우는 거의 없었다. 조사업체가 아닌 안전보건공단이라고 하고 문서를 보내 주더라도 사업장 협조가 어렵다면 조사업체의 조사원들이 조사를 위해 사업장에 협조를 구할 때는 더욱 조사가 어려운 상황임을 알 수 있었다. 사업장의 주요 의견은 다음과 같다.

〈 전반적인 의견 〉

- 100인 이상 사업장의 경우 설문지 내용에 대해 정확히 답변을 위해서는 안전관리팀에서 파악하고 있지 않은 조사 항목을 현장에 보내 결과를 취합한다면 1주일 이상 소요, 현장에 확인 절차 없이 대략 작성한다면 하루 정도, 안전관리자가 아는 수준에서 임의로 작성한다면 1~2시간 정도 소요될 것
- 50인 이상 사업장은 화학물질에 대한 MSDS 자료는 잘 갖추어져 있는 편이고, MSDS 자료를 파일로 보유하고 있는 사업장에 대해서는 파일을 받아 입력은 가능할 것이라 판단됨
- 100인 이상 사업장도 정기검사 대상 기계·기구 현황은 파악하고 있지만, 자율안전검사 대상품의 경우 기계·기구가 납품될 당시 인증제품인지만 확인할 뿐 기계·기구 현황을 관리하고 있지는 않은 상황으로 정기검사 대상품 외의 기계·기구 현황 조사는 신뢰성이 낮을 수밖에 없는 상황임
- 매년 조사를 한다면 대기업의 경우 당연히 하는 업무를 알고 관리를 할 수 있지만 3년에 1회를 한다면 업무 담당자도 변경되는 상황에서 조사를 신경쓸 수는 없을 것
- 환경부와 같이 화학물질의 우선순위를 정하여 10톤 이상 시행을 한다거나 대기업 중심으로 조사를 실시하고, 운영 후 단계별 확대가 바람직
- 소규모 사업장의 경우 화학물질을 거의 취급하지 않지만, MSDS 자료는 있음. 일정량 이상 취급하는 경우 조사하는 것이 타당함
- 100인 이상 화학제품 제조하는 사업장에서 사용하는 화학물질이 100여 종이 넘음에도 불구하고, 2019년 조사 당시 자신들이 생산하는 3개의 화학물질만 조사 시 제출한 사실은 조사의 신뢰성 차원에서 문제로 나타남

〈 개별 조사 항목에 주요 의견 〉

- 용어의 개념을 명확히 할 필요가 있음. 화학물질에 노출되는 근로자에서 “노출”이란 개념이 명확하지 않음. 대부분 공정에서 파이프라인으로 화

학물질이 이동되고 사람은 지나다니며 모니터링만 하는 경우도 노출인지, 직접적인 노출을 노출이라 하는 것인지 개념 필요. 직접적인 노출은 원료투입, 포장, 탱크로리 하역, 청소(유지보수)외에는 없음.

- 새로운 기계·기구 또는 장비의 도입에 대한 정의도 명확할 필요가 있음. 크레인을 신규 설치한 경우도 도입이라 할 수 있는 것인지
- 야간작업에 대한 정의 불명확. 교대 작업자의 경우와 일시적으로 야그을 하는 경우 포함여부.
- 기계·기구 취급 근로자란 정의 필요, 또한 기계·기구는 있지만 사용하지 않는 경우 또는 조작하는 사람 없이 전원만 끄고 키는 경우 취급 근로자란 어떻게 정의해야 할 것인지
- 밀폐공간은 유지·보수 기간에 발생하는 경우가 많은데 이에 대한 작성 기준. 밀폐공간 작업허가서를 통해 파악은 할 수 있으나 수작업으로 찾아야 하므로 조사는 어려울 것.
- 기계·기구의 노후도의 경우 오래된 기계·기구에서 사고가 많다는 증거도 명확하지 않으며, 오랜 된 것이 문제가 아니고 관리를 어떻게 하느냐가 더 중요. 특히, 기계·기구별 조사가 아니라 기계 종류별 전체 대수를 조사할 때 20년 된 기계 1대, 신규 기계 1대가 있다면 평균 노후도를 10년이라 할 것이므로 평균 노후도는 해석상 의미가 없음
- 화학물질 취급량은 생산량을 의미한다면 작성 가능하지만, 실질적인 해당 물질의 취급량은 파악하기 어려움

4) 고용노동부, 안전보건공단 회의 결과

고용노동부와 안전보건공단 업무 담당자와의 협의는 사안별로 개별적으로 의견 수렴을 하여 설문지 안을 작성하고, 설문지 안에 대해 보건 분야와 안전 분야를 구분하여 회의를 통해 정리하였다. 현장 조사 결과 등을 고려하여 정책적으로 필요한 사항을 중심으로 많은 부분이 정리되어 설문지 초안보다는 단순화하여 조사 가능성을 높였다. 토의에서 가장 중점으로 논의된 사항은 화

화학물질에 대한 조사가 어렵고, 신뢰성이 낮을 수밖에 없는 현실을 고려하여 조사 대상 물질의 범위에 대해 논의하였다. 산업안전보건법 개정(2021.8.17.)에 따라 2026년 초까지 1톤 미만 화학물질까지 물질안전보건자료 제출의무¹⁷⁾가 시행되므로, 2014년 조사에서는 발암성 물질 중 사람에게 발암성이 있다고 알려진 물질인 1A 등급 물질에 한정하여 조사하고, 2027년 차기 조사부터 전체 화학물질로 확대하자는 의견이 조사 신뢰성 차원에서 고려되었다. 그러나 현장 조사결과 발암성 물질을 사용하고 있는지 잘 모르는 경우가 많아 발암성 물질만 조사할 경우 누락되는 경우가 많고, 현장에서 발암성 물질 여부를 판별하는 것이 더 어려울 수 있어 모든 물질안전보건자료를 찾아 조사해오는 것이 낫다고 판단되어 물질을 한정하지는 않았다. 다만, 사용량이 적은 모든 물질을 조사하는 것은 조사 후 활용성도 낮으므로 월 100kg 이상 사용하는 화학물질에 대해 조사하는 것으로 논의하였다. 조사 가능성 등을 고려하여 정책 활용성을 중심으로 단순화한 내용과 정책 수립을 위해 필요한 신규 조사 문항을 정리하면 아래와 같다.

〈 신규 조사 문항 〉

- 산업안전보건법 개정(2021.8.17., 시행 2022.8.18.)으로 휴게시설 설치 의무가 법제화됨에 따라 휴게실의 면적과 냉·난방 시설 보유 여부 등 법적 요구 사항의 이행 정도 조사
- 세척제로 인한 급성중독 등 사회적 문제가 되고 있으므로, 세척제에 대한 조사 필요. 매번 조사하는 문항이 아닌 조사 시점에서 사회적 문제가 되는 항목을 찾아 조사하는 문항도 필요

17) 산업안전보건법 개정으로 2021.1.16.부터 산업안전보건법 제110조에 따른 물질안전보건 대상물질을 제조하거나 수입하는 자는 화학물질의 명칭, 함유량 정보가 있는 물질안전보건자료를 공단에 제출하도록 의무화 되었다. 이 제도 시행 이전에 제조, 수입하고 있는 화학물질 또는 이를 함유한 혼합물은 제출시기에 용량별로 유예기간을 두고 있는데 2024.1.16.까지는 100톤 미만까지이며, 1톤 미만까지 모든 화학물질은 2026.1.6.까지 제출하도록 하고 있다.

- 기후 변화에 따라 “폭염”이 문제가 되고 있으므로, 고열과 별도로 폭염과 한파에 대한 조사 내용 신설
- 정부의 정책이 위험성평가에 중점을 두고 있으므로, 위험성평가 실시에 대한 문항 필요
- 정책수립을 위해 인간과 협업로봇에 대한 실태 파악이 필요하므로, 산업용로봇 중 협동로봇을 별도 항목으로 구분하여 조사
- 향후 안전검사 대상 기준 마련을 위해 혼합기, 파쇄기 또는 분쇄기, 식품파쇄기, 식품혼합기는 규격을 구분하여 파악 필요

〈 설문지 초안에서 단순화 한 문항 〉

- 작업환경 현황 조사 항목에서 소음 등 물리적 유해요인, 분진 등에 대해 작업이 있는지 여부만 조사
- 신체적 부담 관련 위험요인의 경우 과거 조사지 수준에서 조사하고, 유해요인조사 미실시 이유를 추가적으로 파악
- 화학물질은 함유량, 제품 월간 사용량, 해당 공정 근로자수를 파악

5) 설문지(안)

위에서 검토한 내용을 기초로 하여 다음과 같은 설문지 안을 마련하였다. 초안에는 작업환경 실태조사를 통해 기존에 파악하던 화학물질의 취급량, 노출 인원, 위험 기계·기구의 보유 대수와 같은 항목 외에 화학물질과 기계·기구로 인한 사업장별 위험도를 측정하고, 현재 파악되지 않고 있는 작업환경측정, 특수건강진단, 안전검사 미실시율을 파악하기 위해 전체 모수를 추정하기 위한 조사 항목과 TF에서 논의 되었던 기계·기구의 노후도 등 신규 항목을 추가하였다. 그러나 사업장 예비 조사 결과 기존에 실시하던 조사 항목도 현실적으로 조사가 어려운 내용으로 조사 결과의 신뢰도가 낮을 수 밖에 없는 것으로 나타났다. 이에 따라 정책 수립을 위한 기초 자료로서 파악을 하면 좋으나, 현실적으로 조사 가능성 등을 고려할 때, 추가적인 신규 항목에 대한

조사보다는 기존의 조사 문항 수준에서 사업장의 유해·위험요인을 파악하는 것에 초점을 맞추었다.

(1) 사업장 일반 현황

2019년 설문지의 사업장 일반현황에 대해 조사하는 항목은 아래와 같다.

가. 일반 현황

설립 일자	년 월 일	주 생산품 (매출량 순위 3가지만 기재)	①
	(사업자등록증 참조)		②
			③
전기계약용량 (kW) ¹⁸⁾	☐ ① ~99 ☐ ② 100~149 ☐ ③ 150~299 ☐ ④ 300~499 ☐ ⑤ 500~999 ☐ ⑥ 1000~	복지시설 현황	☐ ① 휴게실 ☐ ② 세면·목욕실 ☐ ③ 세탁·탈의실 ☐ ④ 수면실 ☐ ⑤ 의무실 ☐ ⑥ 체력단련실
표준산업 분류명 (통계청 기준)		표준산업 분류코드 (통계청 기준)	
교대근무 형태	☐ ① 2조 2교대 ☐ ② 3조 2교대 ☐ ③ 3조 3교대 ☐ ④ 4조 2교대 ☐ ⑤ 4조 3교대 ☐ ⑥ 기타 ☐ ⑦ 교대근무 없음		
야간작업 ¹⁹⁾ 유무	☐ ① 있음 ☐ ② 없음	원·하청 여부	☐ ① 원청 (사내하청 개소 / 명) ☐ ② 하청
안전관리자	☐ ① 선임 (☐ 자체 / ☐ 대행) ☐ ② 미선임 ☐ ③ 미해당	안전보건관리 담당자	☐ ① 선임 (명) ☐ ② 미선임 ☐ ③ 미해당
보건관리자	☐ ① 선임 (☐ 자체 / ☐ 대행) ☐ ② 미선임 ☐ ③ 미해당		
타 사업장의 기계기구설비에 대한 정비보수업무 수행여부		☐ ① 있음 ☐ ② 없음	

18) 전기계약용량 : 전기계약용량은 한전과 해당 사업장과 계약한 용량으로 '전기요금 고지서'에 명기되어 있는 '한국전력계약용량'의 수치를 기록함. 단, 전기사용을 공동으로 하는 경우(예 : 아파트형 공장, 일반건물의 사무실 등)에는 해당 사업장의 전기료 납부 비율을 파악한 다음, 공동사용전기용량에 곱하여 근사적으로 산출함

19) 야간작업 기준 : 1) 6개월간 밤 12시부터 오전5시까지의 시간을 포함하여 계속되는 8시간 작업을 월평균 4회 이상 수행, 2) 6개월간 오후 10시부터 오전6시 사이의 시간 중 작업을 월평균 60시간 이상 수행

위의 내용을 아래와 같이 수정하였다.

1. 귀사는 다음 중 어디에 해당하십니까?

- ☐ ① 단독사업체 (2로 이동) ☐ ② 본사/본점
☐ ③ 지사/지점/영업소/공장/연구소 등

1-1. 본사, 지사/지점 등 합하여 회사 전체 근로자수는 몇 명입니까?

- ☐ ① 9명 이하 ☐ ② 10~29명 ☐ ③ 30~49명 ☐ ④ 50~99명
☐ ⑤ 100~299명 ☐ ⑥ 300~499명 ☐ ⑦ 500~999명 ☐ ⑧ 1,000명 이상

※ 지금부터 모든 질문에는 다른 위치에 있는 사업체는 제외하고, 귀하가 계신 현재 사업체만을 대상으로 응답하여 주십시오.

2. 주 생산품은 무엇입니까? 매출액 순위로 3가지까지 기재해 주시기 바랍니다.

주 생산품 (매출액 순위 3개만 기재)	①
	②
	③

3. 귀 사업장은 도급업체(원청)입니까? 수급업체(하청)입니까?

도급업체(원청)이면서 수급업체(하청)인 경우는 모두 표시하여 주시기 바랍니다.

사내에 수급업체(하청)가 있는 경우 청소, 식당 등을 포함한 모든 수급업체 수와 수급업체의 총 근로자 수를 적어주시기 바랍니다.

원·하청 여부	☐ ① 원청 (사내 하청 개소 / 명) ☐ ② 하청
----------------	--

5. 현재 귀 사업장에서 보수를 지급하는 종사자 중 다음에 해당되는 직원은 몇 명입니까?

	유무	해당 인원수 및 특징
교대 근무제 하는 직원	① 있음	→ _____ 명 또는 전체 종사자 중 _____ % (1) 교대근무 형태 ☐ ① 2조 2교대 ☐ ② 3조 2교대 ☐ ③ 3조 3교대 ☐ ④ 4조 2교대 ☐ ⑤ 4조 3교대 ☐ ⑥ 기타 (2) 근무시간대 고정 여부 ☐ ① 근무시간대가 일정함 ☐ ② 근무시간대가 변동됨
	② 없음	
야간근로*를 하는 직원 * 아래 설명 참조	① 있음	→ _____ 명 또는 전체 종사자 중 _____ %
	② 없음	

▣ 야간근로자 : 근무시간이 오후 10시부터 오전 6시 까지 사이의 시간 중 최소 3시간 이상 포함되어 있는 근로자

6. 귀 사에는 다음에 해당되는 시설이 있습니까? 해당되는 모든 항목에 표시하여 주시기 바랍니다.

복지시설 현황	☐ ① 휴게실	☐ ② 세면·목욕실	☐ ③ 세탁·탈의실
	☐ ④ 수면실	☐ ⑤ 의무실	☐ ⑥ 체력 단련실

6-1. (휴게실 있는 경우만 응답) 귀 사에 설치된 휴게실에 대해 해당사항을 모두 표시해 주십시오.

크기	바닥면적	☐ ① 6제곱미터 미만 ☐ ② 6제곱미터 이상
	높이	☐ ① 2.1미터 미만 ☐ ② 2.1미터 이상
위치	(1) 사업장에서 휴게시설까지 왕복 이동에 걸리는 시간 _____ 분	
	(2) 총 휴식시간 _____ 분	
보유 시설 모두 체크	☐ ① 냉난방시설 ☐ ② 습도 조절장치 ☐ ③ 환기시설(창문, 환풍기 등) ☐ ④ 의자 등 휴식비품 ☐ ⑤ 식수 설비 ☐ ⑥ 휴게시설 표지	
	휴게시설 청소관리 담당자 유무	☐ ① 있음 ☐ ② 없음
	휴게시설 목적 외의 용도 활용 여부	☐ ① 있음 ☐ ② 없음

※ 다음은 20인 이상 50인 미만 사업체만 응답하여 주시기 바랍니다.

10. 산업안전보건법의 “안전보건관리 담당자”를 선임하셨습니까?

- ☐ ① 선임 (명) ☐ ② 미선임 ☐ ③ 해당 없음
☐ ④ 잘 모르겠음
(→ 응답 후 「II. 작업환경 현황」로 이동)

※ 다음은 50인 이상 사업체만 응답하여 주시기 바랍니다.

11. 산업안전보건법의 “안전관리자”와 “보건관리자”를 선임하셨습니까?

안전관리자	☐ ① 선임 (☐ 자체 / ☐ 대행)	☐ ② 미선임
	☐ ③ 해당 없음	☐ ④ 잘 모르겠음
보건관리자	☐ ① 선임 (☐ 자체 / ☐ 대행)	☐ ② 미선임
	☐ ③ 해당 없음	☐ ④ 잘 모르겠음

12. 산업안전보건법의 “산업안전보건위원회”를 설치·운영하고 계십니까?

- ☐ ① 설치·운영하고 있음 ☐ ② 설치·운영하고 있지 않음
☐ ③ 해당 없음 ☐ ④ 잘 모르겠음

설립일자, 전기 계약용량, 표준산업 분류명과 분류코드, 타 사업장의 기계 기구설비에 대한 정비보수업무 수행여부는 삭제하였다. 설립일자는 산재보험 가입 사업장 명단을 통해서도 설립연도는 파악이 가능한 부분이다. 전기 계약 용량은 유해위험방지계획서 제출 대상²⁰⁾을 파악하기 위해 조사하는 항목인데 13개 업종에 대해 유해위험방지계획서 제출 대상의 모수를 추정하는 것이 조사 목적과 맞지 않고, 유해위험방지계획서 제도 자체를 잘 운영하여 미제출

20) 유해위험방지계획서는 전기계약용량이 300kW이상인 식료품 제조업 등 13개 업종의 사업장에서 5종의 대상설비(용해로, 화학설비, 건조설비, 가스집합용접장치, 허가·관리 대상 유해물질 및 분진작업 관련 설비)를 설치, 이전, 변경 시 제출해야 한다.

사업장을 없도록 하는 것이 더 타당하다고 판단하였다. 표준산업 분류명과 분류코드는 통계청 사업체 조사 자료를 표본 추출틀로 사용할 때 기본적으로 표본 설계를 위해서는 필수적으로 필요한 항목으로 조사 전에 표준산업 업종은 파악이 되므로 조사 항목에서 삭제하였다. 타 사업장의 기계·기구·설비를 보수하는 업체인지 파악하는 것은 전수 조사일 때는 보수 업체를 파악하기 위해 조사할 필요성이 있을 수 있으나, 표본 조사에서 보수업체 분포를 파악하는 것은 큰 활용성이 없다고 판단되어 삭제하였다.

사업장 일반 현황을 파악하는 첫 질문에서 사업체가 한 곳인지, 여러 곳에 위치하는 지와 여러 곳에 위치한 경우 전체 근로자수를 묻는 문항을 신설하였다. 이 문항은 EU-OSHA에서 시행하고 있는 사업체 조사인 ESENER²¹⁾ (European Survey of Enterprises on New and Emerging Risks) 조사의 설문 문항으로 향후 산업안전보건 실태조사 문항에 유럽 국가와 비교할 수 있도록 ESENER 문항을 일부 사용할 것을 계획하고 있어 사업체 성격을 파악하는 일반 현황을 파악하는 문항으로 추가하였다. 또한, 사업장이 한 곳인지, 여러 곳인지를 파악하는 것은 사업장 규모를 정확히 파악하고자 하는 것과 함께 사업장이 여러 곳에 있는 경우 전체 사업장이 아닌 해당 사업장에 대해서만 응답해야 함에도 본사와 지사를 총괄하여 응답하는 경우가 많이 응답 결과 확인을 위한 자료로 활용하기 위한 측면도 있다.

원·하청 여부는 원청이면서 동시에 하청인 사업장인 경우를 고려하여 둘 다 해당되면 모두 표시하도록 하였다. 교대 근무는 기존 문항에 더하여 교대 근무 인원을 파악하는 문항과 근무시간대의 변동 여부를 조사하는 문항을 추가하였다. 야간작업의 경우도 야간작업 유무와 함께 야간작업을 하는 인원을 파악하는 것으로 변경하였다. 한편, 2019년 조사 시 야간작업의 정의는 산업

21) EU-OSHA에서 2009년부터 5년 주기로 실시하는 사업체 조사. 최근 2019년 제3차 조사를 실시, EU28개국을 비롯하여 유럽 33개국에 대해 5인 이상 사업체 45,420개소(공공기관 포함, 전 업종)를 조사하였다.

안전보건법의 특수건강진단 대상²²⁾인 경우 되어 있었으나, 이 기준이 일반적으로 생각하는 야간작업에 대한 개념에 비해 너무 어렵게 정의되어 있어, 안전보건공단의 “교대작업자의 보건관리지침”²³⁾에서 정의하는 야간작업자의 정의에 따라 “근무시간이 오후 10시부터 오전 6시 까지 사이의 시간 중 최소 3시간 이상 포함되어 있는 근로자”로 변경하였다. 복지시설 현황은 산업안전보건법 개정(2021.8.17., 시행 2022.8.18.)으로 휴게시설 설치 의무가 법제화됨에 따라 휴게실의 면적과 냉·난방 시설 보유 여부 등 법적 사항이 현장에서 어느 정도 적용되고 있는지를 파악하기 위해 문항을 추가하였다. 안전보건관리 체제에 해당하는 질문으로 안전보건관리 담당자, 안전관리자, 보건관리자 선임 유무를 묻는 문항에 산업안전보건위원회를 설치·운영 여부를 추가하였다. 산업안전보건위원회는 법에서 노동자 참여를 규정하고 있는 중요 제도일 뿐만 아니라 국회 요구자료 등 설치 현황은 기본적으로 파악할 필요는 있어 추가하였다. 명확히 구분하면 안전보건관리 체제에 대한 문항은 작업환경 실태조사보다는 산업안전보건 실태조사에서 파악을 해야 하는 문항이다. 그러나 기존 설문 문항에 있는 문항이면서 법적 규정 사항 중 기본적인 사항은 작업환경 실태조사에서도 선임 유무 등 간단하게 파악을 하는 것으로 하였으며, 안전보건관리 조직의 인원 수, 안전관리자의 직급, 산업안전보건위원회의 실질적인 활동 정도 등 보다 세부적인 사항은 산업안전보건 실태조사에서 파악하는 것으로 정리하였다.

22) 2019년 야간작업 기준 ; 1) 6개월간 밤 12시부터 오전 5시까지의 시간을 포함하여 계속되는 8시간 작업을 월 평균 4회 이상 수행하는 경우, 2) 6개월간 오후 10시부터 오전 6시 사이의 시간 중 작업을 월평균 60시간 이상 수행하는 경우

23) 안전보건공단. 교대작업자의 보건관리지침(KOSHA GUIDE H-22-2019). 2019. 산업안전보건공단.

(2) 사업장 고용 현황

고용현황에 대해 조사하던 기존 양식은 아래와 같다.

나. 사업장 고용현황(2019년 3월 1일 기준)

구 분		전체	사무직 ²⁴⁾		생산직 ²⁵⁾ (비사무직)	
			남자	여자	남자	여자
총 근로자수(정규직 + 비정규직 ²⁶⁾)		명	명	명	명	명
고용형태별	정규직 근로자	명	명	명	명	명
	비정규직 근로자	명	명	명	명	명
근로형태 ²⁷⁾	장년근로자(만50세 이상)	명	명	명	명	명
	외국인 근로자	명	명	명	명	명
	장애인 근로자	명	명	명	명	명

24) 사무직 근로자 : 주 업무는 정신적 근로에 해당하며, 주로 사무실에서 일을 하는 근로자 (영업직, 서비스직 포함)

25) 생산직 근로자 : 주 업무는 육체적 근로에 해당하며, 주로 제조 및 생산 공정에서 일을 하는 근로자 (생산 현장에서 근무하는 생산엔지니어 및 생산 기술직 포함)를 말하며, 사무직 근로자를 제외한 비사무직을 모두 포함함

26) 비정규직근로자 = 한시적근로자(기간제근로자 포함) + 시간제근로자 + 비전형근로자

* 한시적근로자 : '고용의 지속성'을 기준으로 분류한 비정규직이며, 근로계약기간을 정한 자 또는 정하지 않았으나 계약의 반복갱신으로 계속 일할 수 있는 근로자와 비자발적 사유로 계속 근무를 기대할 수 없는 자로 나뉘어짐

* 시간제근로자 : '근로시간'을 기준으로 분류한 비정규직이며, 근로시간이 짧은 근로자(파트타임근로자)

* 비전형근로자 : '근로제공방식'을 기준으로 분류한 비정규직이며, 파견근로자, 용역근로자, 특수형태근로자, 가정내 근로자 (재택,가내), 일일(호출)근로자로 분류됨

27) 근로형태 : 작성시 중복가능 (예: 만53세 장애인근로자 1명은 장년근로자 및 장애인근로자 각각 1명씩 기재)

위의 조사하던 양식을 아래와 같이 변경하였다.

4. 현재 귀사업장에서 보수를 지급하는 다음에 해당하는 종사자는 몇 명입니까?

	전체	사무직 (영업직, 서비스직 포함)		생산직 (비사무직)	
		정규직	비정규직	정규직	비정규직
전체 종사자 수	명	명	명	명	명
고령 근로자 (만 55세 이상)	명	명	명	명	명
외국인 근로자 (국적 기준, 불법체류자 포함)	명	명	명	명	명
여성 근로자	명	명	명	명	명

사업장 고용현황은 기존 조사 내용과 크게 다르지 않고, 양식을 조금 변경하여 조금 더 상세하게 조사될 수 있도록 수정하였다. 또한, 만 50세 이상 장년근로자 수를 조사하던 것을 만 55세 이상 고령근로자²⁸⁾를 조사하는 것으로 변경하였다. 만 50세 이상으로 조사할 경우 산업재해통계를 만 50세 이상으로 산출하고 있어 비교하기 편한 점은 있으나, 고령 근로자의 노동 인구 증가와 함께 재해가 지속적으로 증가하고 있는 추세를 볼 때, 장년 근로자보다는 고령근로자에 산업재해예방의 초점을 맞추어야 할 필요가 있으며, 향후 ESENER 조사 문항을 통해 유럽 국가와 비교를 하기 위해서도 ESENER에서 조사하는 만 55세 이상 고령근로자로 맞추는 것이 활용성 측면에서 더 좋다고 판단하였다.

28) 고용상 연령차별금지 및 고령자 고용촉진에 관한 법률에서는 “고령자”를 만 55세 이상인 사람으로 규정하고 있다.

(3) 근골격계 부담작업 유해요인조사 및 위험성평가 실시 현황

근골격계 부담작업과 위험성평가에 대해 조사하던 기존 양식은 아래와 같다.

다. 근골격계 부담작업 유해요인조사 및 위험성평가 실시 현황

근골격계 부담작업 ²⁹⁾	대상여부	☐ ① 예	☐ ② 아니오
	유해요인조사 실시여부	☐ ① 3년마다 실시함 ☐ ③ 실시한 적 없음	☐ ② 실시한 적 있음
위험성평가	최초평가	☐ ① 실시	☐ ② 미실시
	정기평가	☐ ① 매년 실시함 ☐ ③ 실시한 적 없음	☐ ② 실시한 적 있음

29) 근골격계부담작업은 단순반복작업 또는 인체에 과도한 부담을 주는 작업으로서 작업량, 작업속도, 작업강도 및 작업장 구조 등에 따라 고용부장관이 고시하는 작업을 말한다. 근골격계부담작업의 범위 및 유해요인조사 방법에 관한 고시(고용노동부 고시 제2020-12호)에서는 11개의 작업을 근골격계부담작업으로 정하고 있다.

- ① 하루에 4시간 이상 집중적으로 자료입력 등을 위해 키보드 또는 마우스를 조작하는 작업
- ② 하루에 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목, 손을 사용하여 같은 동작을 반복하는 작업
- ③ 하루에 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나, 팔꿈치가 어깨위에 있거나, 팔꿈치를 몸통으로부터 들거나, 팔꿈치를 몸통 뒤쪽에 위치하도록 하는 상태에서 이루어지는 작업
- ④ 지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 자세에서 이루어지는 작업
- ⑤ 하루에 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세에서 이루어지는 작업
- ⑥ 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 1kg이상의 물건을 한손의 손가락으로 집어 옮기거나, 2kg이상에 상응하는 힘을 가하여 한손의 손가락으로 물건을 쥐는 작업,
- ⑦ 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 4.5kg이상의 물건을 한 손으로 들거나 동일한 힘으로 쥐는 작업
- ⑧ 하루에 10회 이상 25kg 이상의 물체를 드는 작업
- ⑨ 하루에 25회 이상 10kg이상의 물체를 무릎 아래에서 들거나, 어깨 위에서 들거나, 팔을 뻗은 상태에서 드는 작업
- ⑩ 하루에 총 2시간 이상, 분당 2회 이상 4.5kg 이상의 물체를 드는 작업
- ⑪ 하루에 총 2시간 이상 시간당 10회 이상 손 또는 무릎을 사용하여 반복적으로 충격을 가하는 작업

위의 조사 내용 중 근골격계 부담작업에 대한 내용은 아래와 같이 변경하였다.

6. 신체적 부담 관련 위험요인	
(1) 근골격계 부담작업	☐ ① 있음 ☐ ② 없음
(2) 유해요인조사 실시여부	☐ ① 실시 ☐ ② 미실시
(2-1) 유해요인조사 미실시 이유	☐ ① 유해요인조사를 실시해야 하는지 몰라서 ☐ ② 유해요인조사를 하는 방법을 몰라서 ☐ ③ 유해요인이 없어서 ☐ ④ 기타 ()

근골격계 부담작업은 유해요인조사 미 실시 사유를 파악하는 문항만 추가하였다.

다음으로 위험성평가에 대한 조사 내용은 다음과 같이 변경하였다.

9. 산업안전보건법의 “위험성 평가”에 대해 알고 계십니까?

- ☐ ① 알고 있음 (9-1로) ☐ ② 모름 (10으로)

9-1. 위험성 평가를 수행하신 적이 있습니까?

- ☐ ① 정기적으로 실시함 (9-2로) ☐ ② 정기적은 아니지만 실시한 적은 있음 (9-2로)
☐ ③ 실시한 적 없음 (9-3으로)

9-2. (위험성 평가 실시 경험이 있는 사업장만) 귀 사업체에서 작년 1년간 실시한 위험성 평가에 대해 다음 질문에 응답해 주십시오.

1) 위험성 평가는 누가 수행하였습니까?	☐ ① 내부 직원 ☐ ② 외부 전문가 ☐ ③ 내부 직원과 외부 전문가
2) 위험성 평가에 근로자가 참여하였습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오
3) 지난 1년간 위험성 평가 실시 결과에 따라 개선을 추진하여 완료한 건수는 어느 정도입니까?	☐ ① 없음(0건) ☐ ② 10건 미만 ☐ ③ 10건 ~ 30건 미만 ☐ ④ 30건 ~ 50건 미만 ☐ ⑤ 50건 ~ 100건 미만 ☐ ⑥ 100건 이상

9-3. (위험성 평가 수행하지 않는 사업장만) 귀 사업체의 유해·위험 요인에 대해 위험성의 정도를 평가하지 않은 이유는 무엇입니까?

- ☐ ① 위험성을 이미 잘 알고 있다
☐ ② 위험성을 평가하지 않아도 큰 문제 없다
☐ ③ 위험성을 평가하는 절차와 방법이 너무 어렵다
☐ ④ 위험성을 평가할 수 있는 전문가가 없다
☐ ⑤ 기타(직접 기입)

위험성평가 관련 기존 문항은 최초평가와 정기평가 실시 유무였으며, 개선 의견으로 수시평가 항목을 추가하자는 의견도 있었으나 위험성평가를 실시하는 것이 중요하지 최초평가, 정기평가, 수시평가의 유무가 중요한 것은 아니며, 위험성평가라는 것을 인지하고 있는지를 파악하는 것이 더 중요하다고 판단하였다. 이 문항은 제10차 산업안전보건 실태조사에서 조사한 문항으로 위험성평가가 실질적으로 운영이 되고 있는지를 파악하고 있다. 이러한 내용의 조사는 앞에서 설명한 바와 같이 작업환경 실태조사가 아니고 산업안전보건 실태조사에서 조사해야 할 내용이다. 그럼에도 불구하고 위험성평가의 경우 작업환경 실태조사 문항에 산업안전보건 실태조사 문항을 도입한 이유는 고용노동부에서 수립하여 발표(2022.11.30.)한 “중대재해 감축 로드맵”에서 사고예방의 초점을 맞추어 기업 스스로 위험요인을 발굴, 개선하는 “위험성평가”를 강조하고 역점을 두고 있기 때문이다. 따라서 사고예방의 핵심 사항인

위험성 평가의 경우 다음 해 산업안전보건 실태조사에서 같은 문항을 조사하더라도 사업장의 변화 정도를 파악할 수 있어 의미가 있다고 판단하였다. 물론 산업안전보건 실태조사에서 조사하는 위험성평가 관련 내용은 이 보다는 상세한 문항으로 구성할 계획이다.

(4) 산업보건기초제도 이행여부 현황

기존의 산업보건기초제도 이행여부 현황 조사 내용은 아래와 같다.

라. 산업보건기초제도 이행여부 현황

작업환경측정	☐ ① 실시	☐ ② 미실시	☐ ③ 해당없음
특수건강진단	☐ ① 실시	☐ ② 미실시	☐ ③ 해당없음

이에 대한 내용을 아래와 같이 변경하였다.

7. 지난 1년간 산업안전보건법의 “작업환경측정”을 실시하십니까?

- ☐ ① 실시하였음 ☐ ② 실시하지 않았음
☐ ③ 해당 없음 ☐ ④ 잘 모르겠음

8. 지난 1년간 산업안전보건법의 “특수건강진단”을 실시하십니까?

- ☐ ① 실시하였음 ☐ ② 실시하지 않았음
☐ ③ 해당 없음 ☐ ④ 잘 모르겠음

큰 변화는 없으며 법에서 정하고 있는 “작업환경측정”, “특수건강진단”을 모를 수도 있으므로 응답 결과의 정확한 해석을 위해 “잘 모르겠음”을 선택지에 추가하였다. “잘 모르겠음”이 많이 응답될 경우 제도 운영 정도에 대한 문제 진단보다는 제도 홍보에 더 중점을 두어야 하므로 이 응답 값 자체도 의미는 있다 할 것이다. 물론, 작업환경측정과 특수건강진단의 실시 유무는 안전보건공

단이 보유하고 있는 행정자료를 통해 확인이 되는 사항이다. 따라서 조사가 필요 없을 수도 있다. 과거에 조사하던 문항이고 행정자료와 연계하여 응답의 성실도를 확인할 수도 있는 문항이라 일단 유지하는 것으로 결정하였다.

(5) 화학물질 취급 작업

다음은 기존에 조사하던 화학물질 사용 실태 항목이다. 기존에는 아래에서 보는 바와 같이 취급물질과 제조물질로 구분하여 조사하였고, 취급물질의 조사 항목은 연간 취급량, 구성 화학물질, 함유량, 주요 사용공정, 취급 근로자수, 1일 취급시간, 월 작업일수를 조사하였고, 제조물질은 연간 생산량, 구성 화학물질과 함유량을 조사하였다.

(1) 취급물질

▣ 다음의 표는 귀 사업장에서 주요 공정(제조, 실험, 공무, 오페수, 청소 등) 중에 취급하고 있는 화학물질에 대해 응답하여 주십시오.(소량 취급의 경우도 포함하여 응답함)

상품명 (제품명)	연간 취급량 (해당단위 ○표)	화학물질 CODE ※기입하 지말것	구성 화학물질 명	함 유 량 (%)	사용공정 ※주사용 공정1개 기재	사용 용도	취급 근로자수(명)		1일 취급 시간	월작업 일수
							전체	여성		
(혼합물질 예시) LNG	10,000 (톤, kg, 리터, m ³)		메탄	90	건조	연료용	3	1	1 시간	15 일
			에탄	8						
			프로판	2						
(단일물질 예시) 이소프로 필알콜 (IPA)	15,000 (톤, kg, 리터, m ³)		이소프로 필알콜	100	인쇄	세척제	2	1	2 시간	10 일

(2) 제조물질

▣ 다음의 표는 귀 사업장에서 판매를 목적으로 제조하고 있는 화학물질에 대해 응답하여 주십시오.

상품명 (제품명)	연간 생산량 (해당단위 ○표)	화학물질 CODE ※기입하지말것	구성 화학물질명	함유량 (%)
(단일물질 예시) 톨루엔	15,000 (톤, kg, 리터, m3)		톨루엔	100

위의 조사 내용을 아래와 같이 변경하였다.

1. 취급물질

▣ 다음의 표는 귀 사업장에서 생산 공정(제조, 실험, 공무, 오페수, 청소(* 공정 세척은 포함)은 제외한 생산 공정) 중에 연 취급량 100kg 이상 취급하고 있는 화학물질에 대해 응답하여 주십시오. * MSDS번호를 기입한 경우 구성화학물질, CAS번호, 함유량은 기재할 필요 없음

상품명 (제품명)	MSDS 번호	구성 화학물질명	CAS번호 ※ MSDS의 물질번호 기입	함유 량 (%)	사용 용도 ※ MSDS 고시 참조	월간 취급량	사용공정 근로자수(명)	
							전체	여성
(혼합물질 예시) 00페인트	AA0000 0-0000 000000	탄산칼슘	1317-65-3	24	유성페 인트	☒ 1톤 미만 ☐ 1톤~100톤 ☐ 100톤~1,000톤 ☐ 1,000톤 이상	3	1
		활석	1317-65-3	17				
		1,2-에테인 디올	107-21-1	10				
		.	.	.				
(단일물질 예시) 이소프로 필알코올		이소프로필 알콜	67-63-0	100	탈수제	☒ 1톤 미만 ☐ 1톤~100톤 ☐ 100톤~1,000톤 ☐ 1,000톤 이상	2	1

2. 제조물질

▣ 다음의 표는 귀 사업장에서 **판매를 목적으로 제조하고 있는 화학물질**에 대해 응답하여 주십시오.

상품명 (제품명)	MSDS 번호	연간 생산량 (해당단위 ○표)	CAS번호	구성 화학물질명	함유량 (%)
(단일물질 예시) 톨루엔	AA000000-000 00000000	15,000 (톤, kg, 리터, m3)	108-88-3	톨루엔	100

MSDS 신고제도 도입에 따라 MSDS 번호를 파악하는 것을 추가하여 MSDS 번호가 파악되는 경우 구성화학물질, CAS번호, 함유량을 기재하지 않고, 현장 조사 후 MSDS 번호를 통해 전산으로 파악하는 할 수 있도록 하였다. 소량 취급의 경우도 조사하던 것을 월간 취급량 100kg 이상인 경우를 조사대상으로 하여 조사의 부담을 감소시켰다. 연간 취급량을 월간 취급량으로 변경하여 선택형으로 변경하고, 현장에서도 파악하기 힘든 1일 취급시간과 월 작업일수는 삭제하였다.

세척제가 사회적 문제가 됨에 따라 세척제 관련 문항을 아래와 같이 신설하였다.

3. 산업용 세척 작업이 있으십니까?

☐ ① 있음 (3-1로 이동) ☐ ② 없음 (IV로 이동)

세척 작업

- ▶ 대상 제품을 변형시키지 않고, 제품의 표면에서 원하지 않는 물질을 제거하는 작업
- ▶ 별도의 분리·독립된 과정(예시 세척, 세정, 탈지, 박리, 제거, 표면처리, 담금, 초음파 등) 혹은 특정 공정(기계가공, 절삭, 연삭 등) 내의 전·후처리와 같은 한 단계로서 다루어짐

3-1. 세척 작업의 유형은 무엇입니까?

☐ ① 습식 (3-2로 이동)

☐ ② 건식

☐ ③ 혼합 (3-2로 이동하여 혼합 중 습식 세척에 대해 응답)

세척 작업의 유형

- ▶ 습식 세척의 예시: 증기 세척, 고압 세척, 분사 세척, 초음파 세척, 담금, 수작업 등
- ▶ 건식 세척의 예시: 진공 세척, VCN(vacuum cycling nucleation), CO₂ 세척, 플라즈마 세척, 레이저 세척, UV 세척 등

3-2. 사용하는 세척제는 무엇입니까? (해당되는 세척제를 모두 체크해 주십시오.)

☐ ① 수계	☐ 물+계면활성제 ☐ 기타()
☐ ② 준수계	☐ 물+계면활성제+유기용제 ☐ 기타()
☐ ③ 용제계	☐ 할로겐계 (☐ 불소계, ☐ 염소계, ☐ 브롬계) ☐ 탄화수소계 ☐ 산소화 용제계 (☐ 알코올계, ☐ 케톤계, ☐ 에스테르계, ☐ 에테르계) ☐ 혼합()

3-3. 사용하는 세척제의 월 평균 취급량은 얼마입니까?

- ☐ ① 100L 미만 ☐ ② 100L이상~1,000L(약 1톤) 미만
☐ ③ 1톤 이상~10톤 미만 ☐ ④ 10톤 이상

3-4. 사용하는 세척설비는 무엇입니까?

- ☐ ① 자동세척기
☐ ② 세척조로 구성된 세척기
 (☐ 가열, ☐ 초음파, ☐ 호이스트, ☐ 기타())
☐ ③ 수작업

3-5. 별도의 건조 과정이 있습니까?

- ☐ ① 있음 ☐ ② 없음

(6) 기계·기구 및 설비 현황

조사 대상 기계·기구는 뒷부분에서 설명하고 조사항목부터 보면, 기존의 기계·기구 및 설비현황은 아래와 같은 내용으로 기계·기구별 용량 구분과 함께 보유 수량 및 제조 여부를 조사하였다.

기계설비명	규 격(구분)	보유수량 (상품제외)	제조 여부
프레스	압력능력 3톤 이상		☐
	압력능력 3톤 미만		☐
전단기	압력능력 3톤 이상		☐
	압력능력 3톤 미만		☐

기계·기구 및 설비현황의 조사 내용은 아래와 같이 변경하고자 한다.

1. 귀 사업체에서 생산을 위해 보유·사용하고 계신 아래의 기계·설비가 있는 경우 아래의 질문에 응답하여 주시기 바랍니다.

취급 근로자수는 기계·기구를 조작하는 하는 사람을 의미합니다. 기계·기구는 있지만 조작하는 사람이 없이 전원만 키고 끄는 경우 “0명”으로 기재합니다.

기계설비명	규 격(구분)	보유수량 (상품제외)	사용 대수	일 평균 취급 근로자수	여성 취급 근로자수	일 평균 가동 시간	월 평균 가동 일수
프레스	압력능력 3톤 이상	대	대	명	명	시간	일
	압력능력 3톤 미만	대	대	명	명	시간	일

기존에 보유 수량만 파악하던 것은 어느 업종과 규모에 어떠한 기계·기구를 사용하는지에 대한 정보만 획득 가능하여 보유 수량 외에 취급 근로자수와 가동 시간을 추가로 조사 항목에 신설하였다. 현재 산업재해통계에서 재해를 유발한 기인물만 파악이 되고 있어 프레스에 의한 재해가 몇 건인 것은 파악이 되지만, 실제로 프레스가 위험한 기계라 사고가 많은 것인지 프레스 댓 수

또는 프레스 작업 인원이 많아서 사고가 많은 것인지는 알 수 없는 상황이다. 이를 보완하기 위하여 취급 근로자수와 작업시간을 파악함으로써 기계·기구 1대 당 재해자수 뿐만 아니라, 사용시간 당 재해자 수, 취급근로자 수당 재해자수를 산출하여 기계·기구별 위험도를 구하기 위함이다.

다음은 조사 대상 기계·기구의 선정 부분이다. 2019년은 59종의 기계·기구를 조사하였다. 이 기계·기구를 구분해 보면 안전검사 대상 기계·기구(시행령 제78조), 안전인증 대상 기계·기구(시행령 제74조), 자율안전 확인신고 대상 기계·기구(시행령 제77조), 유해위험방지계획서 제출 대상 기계·기구(시행령 제42조), 방호조치를 해야 하는 기계·기구(시행령 별표20) 등으로 구성되어 있다. 먼저 이 기계·기구의 최근 5년간(2018년~2022년)의 사고 재해자수와 사고 사망자수를 살펴보았다. 조사 대상 기계·기구의 법적 근거별 구분 및 사고·사망자수는 아래의 표와 같다.

〈표 III-9〉 조사 대상 기계·기구 현황

* (약어) 사고 : 사고재해자수, 사망 : 사고사망 재해자수, 검사 : 안전검사 대상 기계·기구, 인증 : 안전인증 대상 기계·기구, 자율 : 자율안전인증 대상 기계·기구, 유방 : 유해위험방지계획서 제출 대상 기계·기구, 방호 : 방호장치 설치 대상 기계·기구

** O : 위 약어 분류별 대상여부, △ : 대상에 포함할 가능성이 있는 기계·기구, 행 전체 음영 표시() : 삭제 대상 기계·기구

기계설비명	규 격(구분)	사고	사망	검사	인증	자율	유방	방호
프레스	압력능력 3톤 이상	4,140	8	○	○			
	압력능력 3톤 미만				○			
전단기	압력능력 3톤 이상	4,158	0	○	○			
	압력능력 3톤 미만				○			
크레인 및 호이스트	천장주행크레인, 갠트리크레인	정격하중 2톤 이상	441	58	○	○		
		정격하중 2톤 미만				○		
	지브크레인, 타워크레인	정격하중 2톤 이상	6	0	○	○		
		정격하중 2톤 미만				○		
	호이스트	정격하중 2톤 이상	1,460	1	○	○		
		정격하중 2톤 미만				○		
	이동식크레인	정격하중 2톤 이상	51	6	○	○		
		정격하중 2톤 미만				○		
리프트 (산업용)	0.5톤 이상 (운반구 운행거리 3m 이하 제외)	137	9	○	○			
	0.5톤 미만 (운반구 운행거리 3m 이하 제외)			△	△			
곤돌라	동력에 의해 상하 또는 좌우로 구동되는 고소작업용 설비	10	0	○	○			
동력식 고소작업대	동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업위치로 이동시켜 주는 설비 (승강 높이 2m 이하 제외)	59	3	○	○			
컨베이어	재료 등을 동력에 의하여 자동적으로 연속 운반하는 컨베이어 시스템*(10m 초과) *제어반 설치 단위로 수량 집계	1,331	31	○		○		
	재료 등을 동력에 의하여 자동적으로 연속 운반하는 컨베이어 시스템 *(10m 이하)					○		

기계설비명	규격(구분)	사고	사망	검사	인증	자율	유방	방호
산업용 로봇	3개 이상의 회전관절을 가지고 자동제어가 가능한 로봇	133	15	○		○		
	직교좌표로봇과 2개 이하의 회전관절을 가지고 자동제어가 가능한 로봇							
	(신설) 협동로봇 : 인간과 로봇이 공간을 공유하며 인간과 상호작용하거나 근거리에서 안전한 작업이 가능한 로봇							
사출성형기	형체결력이 30톤(294kN) 이상	424	11	○	○			
	형체결력이 30톤(294kN) 미만				○			
롤러기	고무, 고무화합물, 합성수지 등의 소성변형 또는 연화용	36	2	○	○			
인쇄기	판면에 잉크를 묻혀 종이, 필름, 섬유 또는 이와 유사한 재질의 표면에 대고 눌러 인쇄 작업을 하는 기계	73	1			○		
공작기계	선반 (회전하는 축에 공작물을 장착하고 절삭공구를 사용하여 원통형의 공작물을 가공하는 공작기계)	844	9			○		
	드릴기 (주축에 장착된 드릴공구를 회전시켜 축방향으로 이송시키면서 공작물에 구멍 가공하는 공작기계) *핸드드릴 제외	838	4			○		
	평삭기 (플레이너) (공작물을 수평 왕복시키면서 공작물의 평면을 가공하는 공작기계)					○		
	형삭기 (세이퍼, Slotting M/C) (램(ram)에 의하여 절삭공구가 수평 또는 상하 운동하면서 공작물을 절삭하는 공작기계)					○		
	밀링기 (여러개의 절삭날이 부착된 절삭공구의 회전운동을 이용하여 고정된 공작물을 가공하는 공작기계)	518	0			○		
	연삭기 또는 연마기 금속이나 그 밖의 가공물의 표면을 깎아내거나 절단 또는 광택을 내기 위해 사용되는 것 *휴대형 제외	496	4			○		
혼합기	회전축에 고정된 날개를 이용하여 내용물을 저어주거나 섞어주는 것 * 200ℓ 미만 또는 모터 구동력 1kW 미만인 혼합기 또는 식품용 제외	292	18	△		○		

기계설비명	규격(구분)	사고	사망	검사	인증	자율	유방	방호
파쇄기 또는 분쇄기	암석이나 금속 또는 플라스틱 등의 물질을 필요한 크기의 작은 덩어리로 또는 분체로 부수는 것 *식품용 제외	377	9	△		○		
식품가공용 기계 (구동모터용량 1.2kW이하 제외)	식품파쇄기 (식품을 으깨는 기계)	56	0	△		○		
	식품절단기 (식품을 일정크기로 자르는 기계)	1,258	1			○		
	식품혼합기 (식품을 혼합하는 기계)	309	6	△		○		
	제면기 (분말형태의 곡물을 일정한 길이의 면으로 뽑아내는 기계)					○		
자동차정비 용리프트	하중 적재장치에 차량을 적재한 후 동력을 사용하여 차량을 들어올려 점검 및 정비 작업에 사용되는 장치	175	1			○		
기압조절실 (chamber)	수중작업에 종사하는 근로자가 가압 또는 감압을 받는 장소로 사용되는 장비 *의료용 장비는 제외					'20년 삭제		
고정형 목재가공용 기계	둥근톱기계 (고정된 둥근톱 날의 회전력을 이용하여 목재를 절단가공을 하는 기계)	124	1			○		
	기계대패 (공작물을 이송시키면서 회전하는 대패날로 평면 깎기, 홈 깎기 또는 모떼기 등의 가공을 하는 기계)	34	0			○		
	루타기 (고속 회전하는 공구를 이용하여 공작물에 조각, 모떼기, 잘라내기 등의 가공작업을 하는 기계)	52	0			○		
	띠톱기계 (엔드레스형 띠톱을 걸고 팽팽하게 한 상태에서 한 쪽 구동 톱바퀴를 회전시켜 목재를 가공하는 기계)	8	0			○		
	모떼기기계 (공구의 회전운동을 이용하여 곡면절삭, 곡선절삭, 홈불이 작업 등에 사용)	4	0			○		
압력용기	설계압력 0.2MPa(2kgf/cm ²) 이상인 화학 공정 유체취급용기 *안지름, 폭, 높이 또는 단면 대각선 길이가 150mm 이하인 경우 제외	32	2	○	○			
	설계압력 0.2MPa(2kgf/cm ²) 이상인 공기 또는 질소취급용 *안지름, 폭, 높이 또는 단면 대각선 길이가 150mm 이하인 경우 제외							

기계설비명	규 격(구분)	사고	사망	검사	인증	자율	유방	방호
기계톱 (체인톱)	체인형태의 톱날을 가진 휴대용 동력톱 *가지치기전용 막대형 기계톱 제외	271	0		'20년 삭제			
예초기	엔진으로 구동되는 금속 또는 플라스틱 재 질의 절단날을 이용하여 초목을 자르는 예 초기	15	0					○
절곡기	압력능력 3톤 이상	1,050	1		○			
	압력능력 3톤 미만				○			
금속절단기	동력으로 작동되는 톱날을 이용하여 금속을 절단하는 기계	2,047	1					○
지게차 (입식 또는 보행식 제외)	적재용량 3톤 이상	3,245	71					○
	적재용량 3톤 미만							○
승강기 (화물용)	화물수송을 주목적으로 하며 사람의 탑승이 금지되는 것 *사무동 제외	53	5					
교류아크용 접기	교류를 사용하여 아크 용접에 사용하는 장 치	63	3					
가스집합용접 장치(고정식)	인화성가스 집합량이 1,000kg 이상	362	7				○	
	인화성가스 집합량이 1,000kg 미만							
정련기	폴리에스터 섬유 제작시 원단 촉감을 부드 럽게 하여 염색품질을 향상시키는 기계	7	1					
원심기	뒷개 개폐 가능한 산업용 원심기 * 자동설비 제외			○				○
방직기	단섬유를 가공하여 실을 만들어 내는 기계	17	3					
방직기	천의 경사방향으로 연속된 직사각형의 직물 을 짜는 기계							
성형기	고체 재료의 가소성을 이용하여 임의의 형 태로 만드는 가공 기계							
단조기	고체인 금속재료를 해머 등으로 두들기거나 가압하는 방법에 의해 소정의 모양으로 만드는 기계	9	2					
신선기	철선(금속선재), 동선 등을 다이스를 통하여 끌어당겨 금속선을 제조하는 기계	81	4					
압연기 (금속)	금속재료를 회전하는 롤 사이로 통과시켜 여러 가지 형태로 만들어내는 공작기계	31	1					

기계설비명	규격(구분)		사고	사망	검사	인증	자율	유방	방호
국소배기장치 (이동식 제외)	안전검사 대상 설비 (유해물질 49종)	배풍량 60m³/min 이상			○			○	
		배풍량 60m³/min 미만							
	관리대상유해물질, 허가대상유해물질 관련 설비	배풍량 150m³/min 이상						○	
	*안전검사 대상물질 제외	배풍량 150m³/min 미만							
	분진작업 관련 설비	배풍량 150m³/min 이상							
	*안전검사 대상물질 제외	배풍량 150m³/min 미만							
	기타 유해물질 관련 설비	-							
포장기계	진공포장기	포장용기에 대상품을 넣고 진공 상태로 만드는 포장기계	258	5					○
	랩핑기	제품을 비닐수지로 덮어 포장하 는 기계							○
금속·광물 용해로	최대 용해 용량 3톤/회 또는 3톤/시간 이상							○	
	최대 용해 용량 3톤/회 또는 3톤/시간 미만								
공기압축기	토출압력이 0.2MPa(2kgf/cm²) 이상으로서 압력용기 몸통내경이 200mm 이상인 것 또는 그 길이가 1,000mm 이상인 것 또는 매 분당 토출량이 1m³ 이상인 것								○
특수화학 설비	발열반응이 일어나는 반응장치				'20년 삭제			○	
	증류·정류 · 증발 · 추출 등 분리를 행하는 장치				'20년 삭제			○	
	가열시켜주는 물질의 온도가 가열되는 위험물 질의 분해온도 또는 발화점보다 높은 상태에 서 운전되는 설비				'20년 삭제			○	
	반응폭주 등 이상화학반응에 의하여 위험물질 이 발생할 우려가 있는 설비				'20년 삭제			○	
	온도가 섭씨 350℃ 이상이거나 게이지 압력 이 10kgf/cm² 이상인 상태에서 운전되는 설비				'20년 삭제			○	
	가열로 또는 가열기				'20년 삭제			○	
건조설비	연료 최대사용량이 50kg/시간 이상, 전열인 경우 정격소비전력 50kW/시간 이상		41	6	'20년 삭제			○	
	연료 최대사용량이 50kg/시간 미만, 전열인 경우 정격소비전력 50kW/시간 미만				'20년 삭제				

조사 대상 기계·기구가 필요 이상으로 많다는 지적과 조사 결과의 활용성은 낮으면서 조사의 어려움을 가중시킨다는 지적에 따라 핵심적인 기계·기구만을 조사하여 최대한 기계·기구 종류를 축소하고자 하였다. 우선 해당 업무를 하는 안전보건공단의 해당 부서와 활용성에 대한 협의하여 최종 기계·기구를 선정하였다. 선정 기준으로 안전인증, 안전검사, 자율안전 확인신고 대상을 조사 대상으로 하고, 예초기 등 방호조치를 해야 하는 기계·기구와 유해위험방지계획서 제출 대상 기계·기구 등을 제외하였다. 기계·기구 조사 결과가 활용되는 경우는 위험 기계·기구의 사용 분포 파악과 함께 안전검사 대상 기계·기구를 변경하려는 경우 기초자료로 활용된다. 예를 들어 현재 고용노동부에서는 안전검사 대상 기계·기구의 개정 작업을 추진 중에 있는 데 안전검사 대상인 산업용 리프트는 0.5톤 이상에서 0.5톤 미만까지 확대하고, 자율안전 확인신고 대상에 있던 혼합기, 파쇄기(식품용 파쇄기 포함), 분쇄기(식품용 분쇄기 포함)를 안전검사 대상으로 편입하여 관리 정도를 강화하는 내용이다. 이 때 해당 기계를 어느 정도 사용하고 있는지 추산할 때 조사 결과 자료가 기초자료로 사용된다. 이런 경우를 고려하면 안전검사 대상품의 톤수 기준별 사용과 자율안전 확인신고 대상 기계의 사용을 사전에 기초 자료로 확보할 필요가 있어 안전검사, 안전인증, 자율안전확인 신고 대상 기계·기구는 대상에 포함하였다. 또한, 안전검사 미 수검률을 추산하기 위해서도 해당 자료는 필요하다. 반면, 유해위험방지계획서 대상 기계·기구의 경우 계획서를 제출하는 사업장이 제도상 파악이 되고 있고, 미제출 사업장이 어느 정도인지 추산하기 보다는 제도가 잘 지켜지도록 하는 것이 더 중요하다 판단되어 제외하였다. 또한 안전검사 대상에서 제외한 특수화학설비와 건조설비의 경우 안전보건공단 직원이 나가도 정확한 조사가 어려운 점도 고려하였다. 다만, 국소배기장치치는 보건 분야와 연관되어 있는데, 보건 분야에서는 국소배기장치의 사용 실태 파악은 필요하다는 의견이 있어 제외하지 않았다. 예초기 등 방호장치 설치 대상 기계·기구의 경우는 활용도가 낮고, 재해 발생 정도가 높지 않으며, 삭제해도 된다는 의견이 많아 제외하였다. 다만, 기인물별 사고 재해자 수와

사고 사망자 수가 가장 많은 지게차는 조사 대상에 포함하였으며, 재해 개요를 통해 적재 용량 지게차의 경우 사망 사고 발생은 적재 용량과 상관없이 적재용량이 작은 지게차에서도 사고는 발생하고 있어 전체 용량을 모두 조사하는 것으로 하였다. 사고 재해자와 사고 사망자가 많은 기인물은 추가할 필요가 있어 검토하였으나, 상위 10위에 해당 하는 기인물은 모두 조사 대상 기계·기구에 포함되어 있어 지게차 외에 추가하지는 않았다. 그 외 방적기, 방직기, 성형기 등 법적 근거 조항이 없는 기계·기구의 경우는 재해자 수가 많지 않아 제외하였다. 산업용 로봇의 범주에 속하는 인간과 로봇이 같은 공간에서 상호작용하며 작업을 하는 산업용 로봇의 경우 기술의 발전과 함께 이에 대한 대책이 필요한 상황으로 고용노동부의 요청에 따라 산업용 로봇의 범주 안에 별도로 협동 로봇을 구분하여 조사 항목에 추가하였다. 위의 표에서 행 전체가 색으로 표시된 20종의 기계·기구가 조사 대상에서 제외한 기계·기구이다.

기계·기구 및 설비현황 부분에 방호장치 작동 상태, 보호구 착용 여부, 가동수칙 등 절차서 보유 정도, 정비 시 외부 정비 업체가 수행하는 비율을 조사하는 4가지 문항을 아래와 같이 추가하였다. 산업안전보건 실태조사에서 파악할 수 있는 문항이기는 하지만 기계·기구를 조사하면서 기계·기구와 관련된 기본적인 관리 상태를 함께 파악하는 것이 더 효과적이고, 응답자의 부담을 크게 증가시키지 않는 문항이라 작업환경 실태조사 문항으로 채택하였다.

2. 위의 보유하고 계신 기계·기구의 방호장치(비상정지 스위치, 과부하 방지장치 등)는 몇 프로 정도 정상적으로 작동을 하는 상태에서 작업을 하십니까?

- ☐ ① 10% 미만 ☐ ② 10% ~ 30% 미만 ☐ ③ 30% ~ 50% 미만
☐ ④ 50% ~ 70%미만 ☐ ④ 70% ~ 90% 미만 ☐ ④ 90% 이상

3. 위의 보유하고 계신 기계·기구를 취급하는 근로자 중 보호구(안전화, 안전모, 귀마개 등)를 정상적으로 착용하고 작업을 하시는 분은 전체 근로자의 몇 프로 정도입니까?

- ☐ ① 10% 미만 ☐ ② 10% ~ 30% 미만 ☐ ③ 30% ~ 50% 미만
☐ ④ 50% ~ 70%미만 ☐ ④ 70% ~ 90% 미만 ☐ ④ 90% 이상

4. 위의 보유하고 계신 기계·기구 중 몇 프로 정도 가동 수칙 등 절차서를 보유하고 계십니까?

- ☐ ① 10% 미만 ☐ ② 10% ~ 30% 미만 ☐ ③ 30% ~ 50% 미만
☐ ④ 50% ~ 70%미만 ☐ ④ 70% ~ 90% 미만 ☐ ④ 90% 이상

5. 위의 보유하고 계신 기계·기구의 정비가 필요한 경우 외부 정비 업체가 수행하는 경우는 몇 프로 정도 되십니까?

- ☐ ① 10% 미만 ☐ ② 10% ~ 30% 미만 ☐ ③ 30% ~ 50% 미만
☐ ④ 50% ~ 70%미만 ☐ ④ 70% ~ 90% 미만 ☐ ④ 90% 이상

(7) 작업 환경 현황

작업환경 현황에서 기존에 조사하는 항목은 소음, 진동, 분진·흙, 제조 나노물질, 고열·한랭·다습 및 방사선 취급 작업, 밀폐공간(산소결핍 위험장소) 현황으로 아래와 같다.

IV 작업 환경 현황

가. 소음 작업

- ▣ 종사 근로자수 : 해당 사업장의 근로자만 산출하여 기재함. 단, 도급 및 소사장(협력업체)의 근로자는 제외되지만, 파견근로자는 포함함. 여성 근로자가 없는 경우에는 반드시 '0'명으로 표시함

소음발생 수준	코드 번호	공정수	종사근로자수(명)	
			전체	여성
90dB(A) 이상	111			
85dB(A) 이상 ~ 90dB(A) 미만	112			
80dB(A) 이상 ~ 85dB(A) 미만	113			

※ 소음에 대한 작업환경측정 결과가 있는 경우에 한하여 작업환경측정 결과표를 참고하여 작성

나. 진동 발생 작업

- ▣ 종사 근로자수 : 해당 사업장의 근로자만 산출하여 기재함. 단, 도급 및
소사장(협력업체)의 근로자는 제외되지만, 파견근로자는 포함함. 여성 근로자가 없는
경우에는 반드시 '0'명으로 표시함

기계 설비명	해당작업	종사근로자수 (명)	
	보유여부	전체	여성
착암기	☐		
※ 암석 등을 폭파 또는 파괴하기 위하여 구멍(발파구멍)을 만드는 기계			
동력을 이용한 해머	☐		
※ 전기 등에 의해 동작하는 해머			
체인톱	☐		
※ 체인톱 : 체인형 톱날을 기계적으로 회전시켜 목재를 절단하는 기계			
엔진 컷터	☐		
※ 전동 또는 내연기관 엔진을 사용하여 재료를 절단하는 기계			
동력을 이용한 연삭기	☐		
※ 전기 등에 의해 동작하는 연삭기			
임팩트 렌치	☐		
※ 나사부의 결합과 분해에 사용하는 공구(토크 렌치)로 전동식, 압축공기식만 해당			

다. 분진 · 흙 발생작업

작업내용	발생작업	종사 근로자수 (명)	
	유무	전체	여성
토석 · 광물 · 암석 등 분진	☐		
연마재 또는 금속의 연마 · 주물 · 재단 분진	☐		
분말상태의 알루미늄 또는 산화티타늄 분진	☐		
이산화티타늄 등 화장품 및 백색도료 제조시 사용하는 백색가루 형태의 분진			
시멘트, 비산재, 분말상태의 광석 분진	☐		
탄소원료 또는 탄소제품 분진	☐		
석탄, 카본블랙, 흑연, 활성탄 등 탄소를 주성분으로 하는 원료 또는 제품의 분진			
유리 또는 법랑 제조공정의 원료 분진	☐		
도자기 · 내화물 · 형상 토제품 · 연마제 제조 공정 분진	☐		
주물공장의 주물사 및 금속분진	☐		
금속 및 기타 무기물의 제련, 용융공정의 분진	☐		
분말상태의 광물 연소공정의 분진	☐		
내화물 이용 작업에서의 분진	☐		
용접·용단 작업의 용접흙	☐		
금속 용사작업의 금속분진	☐		

작업내용	발생작업	종사 근로자수 (명)	
	유무	전체	여성
용해된 금속을 압축공기로 분무상태로 뿌려서 피막층을 형성하는 작업임			
목분진	☐		
면분진	☐		
염료 또는 안료 분진	☐		
곡물 분진	☐		
유리섬유 또는 암면 분진	☐		
구산 또는 암석 등을 원료로 만든 인공섬유, 단열재, 섬유강화플라스틱(FRP), 절연재 제조시 발생하는 분진			
황사 또는 미세먼지(PM-10, PM-2.5) 경보 발령지역에서의 옥외작업	☐		

라. 제조나노물질의 제조 및 취급 현황

제조나노물질 취급 여부	☐ ① 취급함 ☐ ② 취급하지 않음
제조나노물질 취급 방법	☐ ① 제조나노물질 합성
	☐ ② 제조나노물질 가공 (표면처리 등)
	☐ ③ 제조나노물질 함유 제품 생산
취급 나노 물질 (해당 번호에 ✓체크)	☐ ① 탄소나노튜브(탄소나노섬유) ☐ ② 은나노
	☐ ③ 이산화티타늄 ☐ ④ 금속산화물
	☐ ⑤ 비정형 실리카 ☐ ⑥ 기타

마. 고열 · 한랭 · 다습 및 방사선 취급 작업

구분	작업내용	해당 작업 보유 유무	종사 근로자수 (명)	
			전체	여성
고열	용광로, 평로, 전로 또는 전기로에 의하여 광물이나 금속을 제련하거나 정련하는 장소	☐		
	용선로·가열로 등으로 광물·금속 또는 유리를 용해하는 장소	☐		
	도자기나 기와 등을 소성하는 장소	☐		
	광물을 배소 또는 소결 하는 장소 ※ 아래 설명 참조	☐		
	가열된 금속을 운반·압연 또는 가공하는 장소	☐		
	녹인 금속을 운반하거나 주입하는 장소	☐		
	녹인 유리로 유리제품을 성형하는 장소	☐		
	고무에 황을 넣어 열처리하는 장소	☐		
	열원을 사용하여 물건 등을 건조시키는 장소	☐		
	갱내에서 고열이 발생하는 장소	☐		
	가열된 노를 수리하는 장소	☐		

구 분	작 업 내 용	해당 작업 보유 유무	종사 근로자수 (명)	
			전체	여성
한 랭	다량의 액체공기, 드라이아이스 등을 취급하는 장소	☐		
	냉장고, 제빙고, 저빙고 또는 냉동고 등의 내부	☐		
다 습	다량의 증기를 사용하여 염색조로 염색하는 장소	☐		
	다량의 증기를 사용하여 금속·비금속을 세척하거나 도금하는 장소	☐		
	방적 또는 직포공정에서 가습하는 장소	☐		
방 사 선	다량의 증기를 사용하여 가죽을 탈지하는 장소	☐		
	엑스선 장치의 제조·사용 또는 엑스선이 발생하는 장치의 검사업무	☐		
	선형가속기, 사이크로트론 및 싱크로트론 등 하전입자를 가속하는 장치의 제조·사용 또는 방사선이 발생하는 장치의 검사업무	☐		
	엑스선관과 케노트론(kenotron)의 가스 제거 또는 엑스선이 발생하는 장비의 검사업무	☐		
	방사성물질이 장치되어 있는 기기의 취급 업무	☐		
	방사성물질 취급과 방사성물질에 오염된 물질의 취급 업무	☐		
	원자로를 이용한 발전업무	☐		
	갱내에서의 핵원료물질의 채굴 업무	☐		

바. 밀폐공간(산소결핍 위험장소) 현황

밀폐공간(산소결핍 위험장소) 종류	밀폐공간 수량
우물·수직갱·터널·잠함·피트 또는 그밖에 이와 유사한 것의 내부 (장기간 사용하지 않은 우물 등의 내부는 제외)	
장기간 사용하지 않은 우물 등의 내부	
케이블·가스관 또는 지하에 부설되어 있는 매설물을 수용하기 위하여 지하에 부설한 암거·맨홀 또는 피트의 내부	
빗물·하천의 유수 또는 용수가 있거나 있었던 통·암거·맨홀 또는 피트의 내부	
바닷물이 있거나 있었던 열교환기·관·암거·맨홀·둑 또는 피트의 내부	
장기간 밀폐된 강재(鋼材)의 보일러·탱크·반응탑 이나 그 밖에 그 내벽이 산화하기 쉬운 시설의 내부	
석탄·아탄·황화광·강재·원목·건성유(乾性油)·어유(魚油) 또는 그 밖의 공기 중의 산 소를 흡수하는 물질이 들어 있는 탱크 또는 호퍼(hopper) 등의 저장시설이나 선창의 내부	

밀폐공간(산소결핍 위험장소) 종류	밀폐공간 수량
천장·바닥 또는 벽이 건성유를 함유하는 페인트로 도장되어 그 페인트가 건조되기 전에 밀폐된 지하실·창고 또는 탱크 등 통풍이 불충분한 시설의 내부	
곡물 또는 사료의 저장용 창고 또는 피트의 내부, 과일의 숙성용 창고 또는 피트의 내부, 종자의 발아용 창고 또는 피트의 내부, 버섯류의 재배를 위하여 사용하고 있는 사일로(silo), 그 밖에 곡물 또는 사료종자를 적재한 선창의 내부	
간장·주류·효모 그 밖에 발효하는 물품이 들어있거나 들어있었던 탱크·창고 또는 양조주의 내부	
분뇨, 오염된 흙, 썩은 물, 폐수, 오수, 그 밖에 부패하거나 분해되기 쉬운 물질이 들어있는 정화조·침전조·집수조·탱크·암거·맨홀·관 또는 피트의 내부	
드라이아이스를 사용하는 냉장고·냉동고·냉동화물자동차 또는 냉동컨테이너의 내부	
헬륨·아르곤·질소·프레온·탄산가스 또는 그 밖의 불활성기체가 들어있거나 있었던 보일러·탱크 또는 반응탑 등 시설의 내부	
산소농도가 18% 미만 또는 23.5% 이상, 탄산가스농도가 1.5% 이상, 일산화탄소농도가 30ppm 이상 또는 황화수소농도가 10ppm 이상인 장소의 내부	
갈탄·목탄·연탄난로를 사용하는 콘크리트 양생장소(養生場所) 및 가설숙소 내부	
화학물질이 들어있던 반응기 및 탱크의 내부	
유해가스가 들어있던 배관이나 집진기의 내부	
근로자가 상주(常住)하지 않는 공간으로서 출입이 제한되어 있는 장소의 내부	

위에서 조사하는 내용을 아래와 같이 변경하였다.

II 작업환경 현황

작업 내용	작업 보유 여부
1. 물리적 유해 요인에 노출되는 작업	
(1) 소 음 불쾌하거나 두통을 유발할 수 있는 소음 발생 작업	☐
(2) 진 동 착암기, 동력을 이용한 헤머, 체인톱, 엔진 커터, 동력을 이용한 연삭기, 임팩트 렌치 등 진동 작업	☐
(3) 고 열 열경련, 열탈진 또는 열사병 등의 건강장해를 유발할 수 있는 더운 온도 (용광로 등 인위적 열원에 의한 경우)	☐
(4) 저 온 드라이아이스 등 취급, 냉장고, 제빙고 내부 등 냉각원에 의하여 동상 등의 건강장해를 유발할 수 있는 차가운 온도	☐

작업 내용		작업 보유 여부
(5) 다 습	습기로 인하여 근로자에게 피부 질환 등의 건강장해를 유발할 수 있는 습한 상태에서의 작업	☐
(6) 방사선	엑스선 장치, 방사성물질 또는 방사성물질이 장착된 기기 취급 등 방사선 취급 작업	☐
2. 계절별 기후 변화로 인한 폭염·한파 노출 작업		
(1) 폭 열	여름철 옥내·외 작업환경에서 “폭염”으로 인한 열경련, 열탈진 또는 열사병 등의 건강장해를 유발할 수 있는 더운 환경에 노출 (* 기상청 폭염특보 기준)	☐
(2) 한 파	겨울철 옥내·외 작업환경에서 “한파”로 인한 동상 등의 건강장해를 유발할 수 있는 추운 환경에 노출 (* 기상청 폭염특보 기준)	☐

작업 내용		작업 보유 여부
3. 분진 : 광물성 분진, 곡물 분진, 먼 분진, 목재 분진, 석면 분진, 용접 흄, 유리 섬유가 발생하는 장소에서 근무		☐
(1) 곡물 분진		☐
(2) 광물성 분진		☐
(3) 먼 분진		☐
(4) 목재 분진		☐
(5) 용접 흄		☐
(6) 유리 섬유		☐

4. 제조나노물질의 제조 및 취급 현황

제조나노물질 취급 여부	☐ ① 취급함 ☐ ② 취급하지 않음
제조나노물질 취급 방법	☐ ① 제조나노물질 합성 ☐ ② 제조나노물질 가공 (표면처리 등) ☐ ③ 제조나노물질 함유 제품 생산
취급 나노 물질 (해당 번호에 ✓체크)	☐ ① 탄소나노튜브(탄소나노섬유) ☐ ② 은나노 ☐ ③ 이산화티타늄 ☐ ④ 금속산화물 ☐ ⑤ 비정형 실리카 ☐ ⑥ 기타

5. 밀폐 공간

작업 내용	밀폐 공간 보유 여부	밀폐공간 작업 수행 여부	밀폐공간 작업내용	밀폐공간 작업 수행자
맨홀, 피트, 페인트가 건조되기 전 밀폐된 지하실, 화학물질이 들어있던 탱크의 내부 등 산소 결핍 위험이 있는 장소에서 작업	☐ ① 있음 ☐ ② 없음	☐ ① 있음 ☐ ② 없음	☐ ① 청소 ☐ ② 수리 ☐ ③ 점검 ☐ ④ 기타	☐ ① 자체 ☐ ② 외부 ☐ ③ 자체+외부

* 유지·보수 기간 등 일시적으로 밀폐 공간이 생기는 경우를 포함하여 작성하시기 바랍니다. 밀폐공간을 보유하지 않은 경우 나머지 문항은 기입하지 않습니다.

제조나노물질의 조사 내용은 종전과 같이 유지하고 그 외의 항목은 대폭 축소하여 간결하게 정리하였다. 제조나노물질의 경우 해당되는 사업장이 많지 않고, 제조나노물질을 취급하는 사업장의 경우 다른 항목보다 정확히 조사된다는 점, 향후 나노물질이 문제가 될 소지가 있음에도 불구하고 현재 관련된 기초 조사 자료가 전혀 없는 상황을 고려하여 조사 항목을 유지하였다.

소음, 진동, 분진 및 흙, 고열·한랭·다습 및 방사선 취급 작업, 밀폐공간(산소결핍 위험장소)의 경우 조사 내용이 산업안전보건법에서 정하고 있는 모든 내용을 법의 규정에 따라 항목별로 모두 조사하는 방식으로 조사 내용이 복잡하고, 조사가 어려워 정확한 조사가 어려웠다. 소음의 경우 90dB 이상 공정 수와 같이 dB 기준으로 조사를 하는 데 작업환경측정을 실시한 사업장의 경우는 조사가 가능할 수 있으나, 작업환경측정 미실시 사업장의 경우 파악하기가 어렵다. 고열의 경우도 “광물을 배소 또는 소결 하는 장소”, “고무에 황을 넣어 열처리하는 장소”를 묻고, 밀폐 공간의 경우 “헬륨·아르곤·질소·프레온·탄산가스 또는 그 밖의 불활성기체가 들어있거나 있었던 보일러·탱크 또는 반응탑 등 시설의 내부”, “산소농도가 18% 미만 또는 23.5% 이상, 탄산가스농도가 1.5% 이상, 일산화탄소농도가 30ppm 이상 또는 황화수소농도가 10ppm 이상인 장소의 내부”와 같이 조사하고 있어, 너무 어렵고 항목이 너

무 많아 응답자가 성실히 응답하기 어려운 구조로 되어 있었다. 이와 같이 조사가 가능하다면 법적 사항을 자세히 조사하는 것이 좋지만, 정확히 조사할 수밖에 없는 질문지를 가지고 조사를 진행한다는 것 자체가 조사 신뢰성을 떨어뜨리는 원인이라 생각되어 획득할 수 있는 정보의 양은 줄이더라도 응답자가 그나마 응답 가능할 수 있도록 해당 작업의 존재 유무만을 파악하는 것으로 최대한 단순화하였다. 단, 분진의 경우 다른 항목과 같이 더 단순화시킬 수 있지만, 곡물 분진, 먼 분진과 같이 분류 항목이 다른 항목에 비해 난이도가 낮아 다른 항목보다는 자세한 편이다.

(8) 사내 도급 여부

사내 도급여부의 경우는 산업안전보건법 제58조에서 자신의 사업장에서 수급인의 근로자가 작업을 하지 못하도록 하고 있는 도급금지 작업을 조사하고 있는 데 이 조사 항목은 삭제하는 것으로 결정하였다. 법에서는 도급을 할 경우에는 노동부 장관의 승인을 받도록 규정되어 있다. 조사 내용을 보면 사내 도급 유무를 파악하고, 사내 도급을 하고 있다면 승인을 받지 않은 법 위반 사업장이거나 고용노동부에 승인을 받은 사업장일 것이다. 법 위반 사업장을 조사에서 찾는 것은 어려운 것이고, 고용노동부에 승인을 받은 사업장이라면 행정 자료를 통해 파악이 가능할 것이다. 도급 금지 작업 대상은 근로자의 안전과 보건에 유해하거나 위험한 작업이므로 해당 작업이 있는지 유무를 조사하는 식으로 변경을 검토하였으나, 화학물질 사용 실태와 공정을 조사하면 해당 작업을 찾을 수 있다는 점과 조사 목적과 활용성이 낮아 최종 제외하였다. 기존의 조사 내용은 아래와 같다.

사. 사내 도급 여부

작업내용		사내 도급 유무 (해당사항 있으면 “V” 표시)
도금 작업	크롬 도금	☐
	아연 도금	☐
	니켈 도금	☐
	금·은 도금	☐
	기타 도금 ※ 아래 설명 참조	☐
수은의 제련, 주입, 가공, 가열		☐
연(납)의 제련, 주입, 가공, 가열 (납땜 작업 제외)		☐
카드뮴의 제련, 주입, 가공, 가열		☐
허가물질을 제조·사용하는 작업 ※ 아래 설명 참조		☐

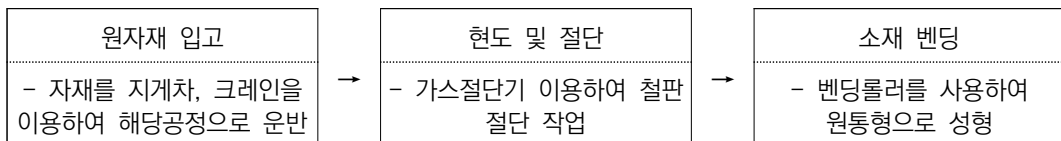
(9) 공정조사표

마지막 조사 항목으로 공정 조사표는 아래와 같이 조사하고 있었다.

공정조사표

□ 대표공정에 대해서 공정순으로 공정내용을 개괄적으로 작성합니다.

※ 공정명 및 특이사항을 간략히 기재



조사 양식의 큰 변화 없이 도급 여부만을 추가하였다. 안전 분야 TF 분임 조에서 제안한 사항인데 전체 공정을 나열하여 설명할 때 어느 공정을 도급하는지 함께 파악하는 것은 의미가 있다 판단되어 추가하였다.



4. 조사 방법 및 예산

조사 방법의 결정은 누가 조사를 할 것인지에 대한 조사요원 투입에 관한 인적 문제와 어떠한 방식으로 조사를 할 것이냐의 방법상의 문제로 크게 구분할 수 있다. 이 두 가지 사항을 중심으로 여러 가지 가능성에 대한 검토를 한 후 최종 조사방법을 제시하고자 한다.

1) 조사방법 결정을 위한 기본 사항 검토

(1) 과거 조사 결과의 신뢰성 검토

선행 연구에서 가장 큰 문제로 지적된 부분은 조사 결과가 정확하지 않다는 신뢰성 문제이다. 이 부분이 어느 정도 수준인지를 확인해 보았다.

2004년(제3차 조사)부터 매 차수 조사 때마다 조사와 별도로 “신뢰도 조사” 용역을 통해 조사 기관이 아닌 제 3의 기관을 통해 사업진행 상황에 대한 감리와 조사결과에 대해 통계학적 검증을 실시한다. 조사결과에 대한 확인은 2019년의 경우 총 18만개 조사 대상 사업장 중 2,000개소³⁰⁾(1.1%)를 1차(800개소), 2차(1,200개소)에 걸쳐 조사된 사업장을 방문 면접 조사를 통해 실태조사에서 조사한 전체 내용(사업장 일반 현황, 화학물질 취급 작업, 기계·기구 및 설비 현황, 작업환경현황)과 동일하게 조사하여 완료율³¹⁾과 일치

30) 제조업 5인 이상 1,500개소, 제조업 5인 미만 350개소, 비제조업 150개소를 표본으로 추출해 재조사, 2,000개소 중 800개소를 8월~9월에 1차 조사하고, 1,200개소를 9월~10월에 2차 조사 실시

31) 신뢰도 조사의 응답 값을 참값으로 전제하고 아래의 식으로 산출

유형	작업환경실태조사	신뢰도조사	반영여부	완료율 산출 방법
A	기입	기입	○	완료율 = $\frac{A\text{사례수} + D\text{사례수}}{A\text{사례수} + B\text{사례수} + D\text{사례수}}$
B	미기입	기입	○	
C	기입	미기입	×	
D	미기입	미기입	○	

율32)로 확인하였다. 최근 3회(제4차~제6차 조사) 조사의 신뢰도 평가 결과를 보면 아래의 표와 같다.

〈표 III-10〉 과거 실태조사의 신뢰도 평가 결과

(단위 %)

조사항목		2009년도		2014년도		2019년도	
		일치율	완료율	일치율	완료율	일치율	완료율
사업장 일반현황		-	-	98.5	99.1	98.5	99.1
위험기계·기구 및 설비		99.4	96.8	99.7	98.9	99.9	99.6
작업 환경	전체	99.6	98.8	99.2	99.3	99.2	99.3
	소음·진동 발생 작업	98.6	96.4	100.0	99.3	100.0	99.3
	분진·흙 발생 작업	99.6	98.1	98.9	99.4	99.9	97.4
	도급대상 작업	99.8	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0
	고열·한랭·다습 및 방사선 취급 작업	99.9	99.5	100.0	100.0	100.0	99.6
	밀폐공간작업	100.0	99.9	94.8	95.5	94.8	95.5
화학 물질	전체	97.4	95.0	99.9	97.2	100.0	98.7
	제조현황	99.7	98.8	100.0	99.8	100.0	91.7
	취급현황	90.3	84.8	99.6	95.7	100.0	98.7

위의 신뢰도 평가 결과를 보면 일치율과 완료율이 90% 이상으로 조사 난이도를 고려할 때, 조사 결과를 신뢰할 수 있다는 적절한 결과라 할 수 있다.

2019년 작업환경실태조사 조사 결과의 신뢰성을 확인해 보기 위해 2019년 작업환경측정 자료와 비교해 보았다. 전수조사를 실시한 5인 이상 제조업을 대상으로 조사하는 데 조사 내용이 명확한 소음, 고열, 분진·흙을 대상으

32) 완료율 산출 산식에서 A유형과 D유형 중 작업환경실태조사와 신뢰도 조사 중 수치가 큰 수를 분모로 하여 응답의 일치여부를 비율로 산출

(예시)		작업환경실태조사	신뢰도조사	일치율
	프레스	100대	98대	98/100
	크레인	9대	10대	9/10
	전단기	0대(해당 없음)	0대(해당 없음)	1

로 작업환경 실태조사에서 조사된 해당 인자 보유 사업장 수와 작업환경측정 자료의 해당 인자를 측정한 사업장 수를 비교하였다. 작업환경 실태조사 조사 문항이 산업안전보건법에 기초하여 만들어 졌기 때문에 소음, 고열, 분진·흙의 조사 범위는 같다. 작업환경측정은 사업주의 법적 의무에 따라 고용노동부에 보고된 행정자료이고, 작업환경측정기관에서 사업장에 나가 실제 노출 수준을 측정한 자료이므로 해당 인자에 대해 측정을 실시하였다면 해당 인자를 보유하고 있는 것은 어느 정도 신뢰할 수 있다. 그러나 해당 인자를 갖고 있음에도 불구하고 작업환경측정을 실시하지 않는 법 위반 사업장이 있을 수 있다. 따라서 작업환경 실태조사가 정확히 조사되었다면, 작업환경측정 실시 사업장 수보다는 작업환경 실태조사에서 조사된 해당 인자 보유 사업장 수가 더 많을 것이라 예측해 볼 수 있다. 그 결과는 아래의 표와 같다.

〈표 III-11〉 3개 인자별 실태조사 보유 사업장 수와 측정 사업장 수 비교

(단위 : 개소)

조사항목	2019 작업환경실태조사(A)	2019 작업환경측정 결과(B)	차이(A-B)
소음	24,344	46,034	-21,690
고열	12,272	3,685	8,587
분진·흙	12,272	26,672	-14,400

예상과 달리 소음, 분진·흙의 경우 작업환경측정을 한 사업장 수가 2배가량 많았으며, 고열의 경우 작업환경 실태조사의 보유 사업장 수가 작업환경측정 사업장 수보다 3배 정도 더 많아 두 자료 간에 차이가 크게 나타났다. 이를 볼 때, 작업환경측정 자료의 신뢰성을 고려한다면 작업환경 실태조사의 신뢰성 조사 결과와 달리 실태조사 조사 결과는 많은 사람들이 지적한 바와 같이 신뢰성 측면에 문제가 있음을 알 수 있다.

한편 이 결과를 보면 별도의 용역으로 수행하는 신뢰성 조사의 효용성에 대해 생각해 볼 필요가 있다. 조사 진행에 대한 품질관리 측면에서는 도움이 될 수 있으나 이미 조사가 완료된 사업장에 대해 1% 정도 사업장에 대해 재조사를 실시하여 신뢰성에 문제가 있음을 발견한다 하더라도 조사 완료된 사업장을 다시 재조사 한다는 것이 현실적으로 불가능하다. 또한 다시 재조사를 한다 하더라도 정확히 조사가 될 것인지도 의문이다. 따라서 2,000개 사업장을 재조사할 예산으로 본 조사에 더 집중을 할 수 있는 방안을 마련하는 것이 효과적일 것이다.

(2) 조사 방법에 대한 외부 의견

TF 운영 기간 조사 방법에 대한 내·외부에서 제안한 의견은 다음과 같다.

충분한 예산과 시간의 확보가 신뢰성 향상과 직결된다는 점을 이야기하고 있다.

- 조사 용역을 위한 **충분한 예산 확보**, **조사요원의 자격기준 강화** 등을 통한 조사 신뢰도 확보가 필요
- **조사 물량 및 기간 조정**을 통한 검토 및 분석 기간의 **충분한 확보** 필요
- 조사 신뢰도를 높이기 위해서는 적절한 **예산과 시간이 필수적**임. 조사원에 대한 **교육을 강화하려면 교육비가 소요**되며, 교육을 재차 받더라도 조사에서 **중도에 포기하지 않을만한 조사원 수당**이 담보되어야 함

법적 의무는 없지만, 300인 이상 사업장과 같이 일정 규모 이상 사업체는 사업체가 직접 작성하도록 하고, 그 외 사업장은 조사원이 방문 조사를 하는 방식이 효과적이라는 의견이다. 이와 함께 온라인 조사시스템을 개발하여 온라인 조사를 병행하는 방법을 제안하고 있다.

- (고용노동부) 안전보건관리자 선임의무가 있는 300인 이상 사업장은 선임된 안전·보건관리자가 스스로 작성 후 전자문서로 제출하여 시간 및 예산을 효율적으로 관리하고,
- 일정 규모 이상 사업체는 현장 조사표를 해당 업체가 작성하여 보고하고 자체적으로 작성이 불가능한 업체의 범위를 현장 방문 면접 조사하는 것이 선택과 집중이 되어 오히려 신뢰도가 향상될 것으로 생각함
- 안전보건관리자가 선임되고 있는 300인 이상 사업장은 전화 조사, 선임의무가 없는 5인 미만 사업장의 경우 안전보건 전문가 투입 등 사업장 규모에 따른 작업환경관리체계에 따라 차등 조사하여 한정된 조사비용을 효율적으로 집행할 필요가 있을 것으로 사료됨
- 온라인 조사시스템을 활용하여 자체식으로 작성하는 것도 고려 필요. 조사기준에 대한 상세한 설명을 웹상에서 추가할 수 있으며, 파일첨부 기능을 통해 MSDS 업로드, 사진 촬영 기능을 통한 기계기구 촬영 등도 가능하여 현장에 가지 않고도 조사 진행이 가능한 측면이 있을 수 있음
- PC와 모바일에서 사용 가능한 시스템을 적용하면 보다 정확하고 효율적이 조사 진행 가능
- 작업환경실태조사 사이트를 별도로 개설하여 사업장에서 스스로 입력(작성)하게 하고, 용역기관을 통해 관리하는 방식 검토 필요(환경부 화학물질 유통량 조사의 경우 사업장에서 직접 화학물질 사용 실태 등을 입력하는 방식을 취하고 있음)

신뢰성 향상을 위해서는 조사원의 전문성이 필요로 하는 점에 대해서는 모두 공감하는 부분이며, 이를 위해 공단이 직접 수행하거나, 측정기관, 안전보건관리 전문기관이 참여하는 방안에 대한 의견이다. 이 때 기관별 전문 영역에 대한 특성을 고려해야 한다는 의견도 있다. 또한, 기관과 협력하는 방식이 아닐 경우 보다 전문성 있는 인력이 조사할 수 있도록 일정 기준 이상의 조사원이 조사할 수 있도록 하고, 교육을 강화해야 한다는 의견이다.

- 조사의 신뢰도를 높이기 위해 신뢰도 수행기관 선정 시 전문기관이 참여할 수 있는 입찰조건을 제시해야 것으로 사료됨
- 전문기관이라고 해서 조사표상의 모든 분야의 전문가는 아님. 안전관리 전문기관 전문조사원이 조사를 한 경우에도 누락되는 기계기구 및 설비가 발생하여 검증을 통해 확인되기도 하며, 보건관리전문기관은 안전 분야는 새로 배우는 상황으로 각각의 전문성이 다름
- 측정 및 안전보건관리 전문기관의 본업과 조사를 동시에 하는 것이 불가능한 기관도 다수 있어서 조사원의 전문성을 모두 담보하기는 어려움
- 조사결과의 정확성을 높이기 위하여 조사원을 대상으로 화학물질 취급 작업 자료수집에 대한 사전 교육을 지금보다 강화할 필요가 있음
- 현장조사와 관련한 Q&A 사례를 축적한 현장조사 사례집을 마련하고 이를 교육훈련 교재로 활용한다면 조사원 질 관리에 유용할 것
- (고용노동부) 안전보건 경력자·전문자격(산업안전기사(안전), 산업위생관리기사(보건))을 가진 조사원을 채용하도록 용역 선발 기준 마련
- (안전보건공단) 작업환경 실태조사의 정확성과 신뢰성 확보를 위하여
 - ① 공단 직접수행을 우선 고려하되, ② 위탁방식의 개선을 포함하여 검토
 - ① 공단 직접수행은 표본조사 방식 전환을 전제로, 매년 ①업종별/규모별 표준화된 사업장 2~3,000개소를 대상으로 조사, ②안전(건설) +보건 2인1조 방식 조사를 통한 신뢰성 확보
 - ② 위탁 방식은 조사항목과 내용의 전면적 개편을 전제로, ①민간안전보건전문기관 중심, ②단기 아르바트생 보조지원 방식으로 조사 정확성 향상

구분	(1안) 공단 직접수행	(2안) 현행 위탁방식 유지+개선
특징	▶ 조사항목 등 전문적 기술적 조사 가능 ▶ 조사결과에 대한 대내외적 신뢰도 확보 ▶ 조사방식 및 시기 조정 유연	▶ 대규모 사업장에 대한 조사 가능 ▶ 위탁용역에 따른 인적 자원 투입 低 ▶ 조사결과에 대한 신뢰성 확보 어려움
수행 방안	▶ 신규 인력확보가 어려운 현실을 고려하여, 기존 사업을 물량을 조정하여 수행	▶ 대규모/단기 인력 운용의 어려움을 고려하여, 1년 계약이 아닌 3년~5년 장기계약으로 조정

그 외 신뢰성 향상을 위한 방안으로 **물질안전보건자료의 활용, 외부 행정자료와의 연계, 정량·정성 조사 항목의 구분** 등을 방안으로 제시하고 있다.

- 화학물질 사용현황 조사 시 정확도 향상 등을 위해 **물질안전보건자료시스템을 활용할 수** 방안을 검토가 필요함
- 조사대상 사업장의 **생산관련 통계(재무, 노무 등)**를 기존 국가통계와 연동하여, 작업환경실태조사 양식에 사전에 기입되도록 한 후, 실태조사에서 확인할 수 있도록 함으로써 작업환경실태에 좀 더 집중할 수 있도록 함
- **정량적으로 표준화하여 조사할 수 있는 항목과 정성적 판단이 필요한 항목을 구분**하여, 정량적 평가대상 중 일부를 샘플하여 정성적 평가를 추가하는 방식도 고려해 볼만함(nested cohort study 방식)

(3) 작업환경측정 자료와 위험 기계·기구 정기검사 자료의 활용 가능성

안전보건공단이 보유하고 있는 행정자료를 사업장 조사에 활용할 수 있는지 검토해 보았다. 조사에 도움이 될 수 있는 자료로는 위험 기계·기구 정기검사 자료와 작업환경측정 자료이다. 정기검사 자료는 사업장 보유 기계·기구의 종류와 수량 조사에 도움이 될 수 있으며, 작업환경측정 자료는 사업장 보유 화학물질 조사에 도움이 된다. 물론, 정기검사 대상 기계·기구와 작업환경측정 대상 화학물질에 국한되어 전체 조사항목보다는 보유하고 있는 항목이 적지만 참고 자료로 이용할 수 있으며, 최소한 조사 결과에 대한 신뢰성 검토

를 하는 비교 데이터로는 활용이 가능하다. 이를 위해 2022년도 말 전체 산재보험 가입 사업장을 기준으로 2022년도 작업환경측정 실시사업장과 2021년부터 2022년까지 정기검사³³⁾를 받은 사업장을 비교하였다. 중복사업장을 제거하고 제조업을 5인 이상과 5인 미만 사업장으로 구분하여 보았고, 참고적으로 비제조업 사업장과도 비교하였다. 정기검사 실시 사업장의 경우 중복사업장을 제거하고 2개년 간 실시한 전체 사업장 수는 110,166개소였으나 사업장간의 연계에 필요한 산재관리번호와 사업장 개시번호가 없는 사업장을 제외한 88,034개소를 대상으로 비교하였다. 비교한 결과는 아래의 표와 같다.

〈표 Ⅲ-12〉 측정사업장과 정기검사 사업장

	산재통계 사업장	측정사업장 (22년)		정기검사 사업장 (21-22년)		측정/검사 모두 실시한 사업장	
		N	%	N	%	N	%
계	2,976,026	74,753	2.5	88,034	3.0	39,682	1.3
제조업 계	410,117	56,111	13.7	65,781	16.0	36,540	8.9
5인 이상	136,998	46,007	33.6	46,820	34.2	33,152	24.2
5인 미만	273,119	10,104	3.7	17,161	6.3	3,388	1.2
비제조업	2,565,909	18,642	0.7	22,253	0.9	3,142	0.1

조사대상인 제조업을 중심으로 결과를 보면, 전체 제조업의 13.7%는 작업환경측정 사업장 정보를 활용할 수 있으며, 16.0%는 정기검사 사업장 정보를 활용할 수 있다. 또한, 이 중 8.9%는 작업환경측정과 정기검사를 동시에 실시하는 사업장으로 두 자료를 모두 활용할 수 있다. 5인 미만 사업장은 자료 활용가능성이 10% 미만인 반면 5인 이상 사업장의 경우 30% 이상 자료의 활용이 가능하다. 2만 개 사업장을 표본 추출을 하더라도 대략 이 정도의

33) 위험기계·기구의 정기검사의 검사주기는 2년에 1회로 2021년부터 2022년까지 정기검사를 받은 사업장을 보아야 전체 정기검사 실시 사업장을 파악할 수 있다.

비율은 될 것이다. 무작위로 표본 추출할 때 어느 정도 작업환경측정 자료와 일치할 수 있는지를 확인해 보기 위해 20인 이상 제조업체를 대상으로 통계청 사업체 조사 자료를 표본 추출 틀로 사용하여 3,234개소를 표본 조사한 2021년 산업안전보건 실태조사 사업장과 2020년 작업환경측정 실시 사업장을 비교해 보았다. 3,234개소 중 2020년에 작업환경측정을 실시한 전체 71,713개 사업장과 일치하는 사업장은 2,027개(62.7%)였다. 작업환경 실태조사를 산업안전보건 실태조사와 동일한 방법으로 2만 개를 표본 추출한다면 이 중 62.7%인 대략 12,536개소는 작업환경측정 자료를 활용하여 조사할 수 있는 것으로 나타났다. 앞에서 전체 사업장과 비교할 때 수치가 높아진 것은 산업안전보건 실태조사가 20인 이상 사업장을 대상으로 조사한 것이기 때문일 것이다. 무작위로 표본을 추출하여도 비슷한 결과가 나오며, 사업장 규모가 커질수록 작업환경측정과 정기검사 실시 사업장 자료를 활용할 수 있는 사업장이 많고, 규모가 작은 사업장은 참고할 자료가 적다는 것을 알 수 있다.

(4) 작업환경측정기관, 검사기관과의 협업

신뢰성 있는 조사를 위해서 조사원은 무엇보다도 중요하다. 작업환경실태조사의 문제점과 개선대책을 말할 때 항상 나오는 것이 조사원의 자질 향상과 교육의 중요성이 언급되어져 왔다. 제시된 안으로는 작업환경 측정기관에서 측정 업무를 하는 사람들이 사업장을 방문하여 조사한다면, 화학물질에 대한 지식이 있어 품질이 향상될 것이란 것이었다. 측정기관이나 검사기관 종사자가 조사를 할 경우 장점이 많다. 그러나 측정기관과 검사기관과 협업을 구상해서 각 기관가 협의를 해 본 결과 이 역시 쉬운 문제는 아니었다. 우선 각 기관과 논의한 내용을 기초로 협업을 할 경우의 장점과 단점을 정리하면 다음과 같다.

[장점]

- 산업안전보건법에 대한 기본적인 이해가 되어 있어, 안전·보건관리자, 물질안전보건자료, 근골격계질환 등 기본적인 사항을 알고 있어 많은 교육을 필요로 하지 않는다.
- 측정기관의 경우 화학물질에 대한 지식과 경험이, 검사기관의 경우 위험 기계·기구에 대한 지식과 경험이 있어 해당 분야 조사 항목에 대해 신뢰성 있는 조사가 가능하다.
- 평소 사업장을 많이 상대하여 조사를 위한 사업장 접촉 시 적절한 대처가 가능하다.

[단점]

- 기관별 연간 사업목표가 있어 조사업무에 전념하기 보다는 본연의 업무를 우선으로 하며 부수적으로 조사를 수행하는 형태다.
- 조사가 매년 지속적인 업무가 아니므로 별도의 인력 채용은 어렵다.
- 각 개별 기관과 계약을 하는 경우 계약이 복잡하고, 전국단위 조직을 갖고 있는 기관과의 계약이 유리하다.
- 자신이 일하는 분야에 대한 전문성은 있으나, 측정기관은 기계분야를 검사기관은 화학물질에 대한 지식이 없어 별도의 교육이 필요하다.
- 안전, 보건 각 분야별 2인 1조로 조사하는 것이 가장 좋으나 인건비가 많이 들고, 예산이 허락되더라도 타 기관 사람과 시간을 정하여 같이 방문하는 것이 어렵고, 2명이 개별적으로 사업장을 2번 방문하는 것은 사업장이 허락하기 어렵다.
- 일반 조사원에 비해 조사원 수당이 높아 많은 예산이 소요된다.

작업환경실태조사의 가장 큰 문제점이 자료의 신뢰성 문제이므로 신뢰성은 높일 수 있다면 여러 가지 장단점은 있으나 전문 조사원을 투입하는 것이 바람직하다. 그러나 전국 단위의 측정기관과 검사기관과 협의를 한 결과 어느

기관도 적극적으로 하고자 하는 의사가 있지는 않았다. 자신들이 하는 업무로 인해 방문해야 하는 사업장이 조사 대상이라면, 업무 수행과 함께 조사를 하는 것은 가능할 것이라는 정도였다. 조사가 매년 하는 사업이 아닌 3년에 한번 하는 사업이라는 것도 단점으로 작용하고 있다.

조사 업무에 집중하지 않고 부수적인 업무로 해야 하므로 조사원에 대한 통제가 어렵고, 해당 분야에 대해서만 지식이 있어 타 분야 조사에 대해서는 별도 교육이 필요한 점, 과거의 경험에서 측정기관 종사자 분들이라 하여 모두 조사 결과의 질이 높은 것은 아니었다는 점 등 전반적인 면을 고려할 때 측정기관과 검사기관과의 협업이 반드시 조사결과의 신뢰성을 보장한다고 보기는 어렵다 판단된다.

(5) 기관 종사자를 조사원으로 투입할 경우 적정 수당

전문기관 종사자들을 조사요원으로 할 경우를 가정하여 적정 수당이 어느 정도이고, 어느 수준일 때 기관들이 참여할 수 있을지 살펴보았다. 이를 위해 공단에서 수행하고 있는 「소규모 사업장 안전보건 기술지원 사업³⁴⁾」의 기술지원 인력의 자격기준과 지급하는 수수료를 확인해 보았다. 2023년 안전 분야의 기술지원 인력의 자격기준은 아래와 같다. 해당 분야 기사 자격 보유자 또는 산업기사 자격을 보유한 사람으로 실무경력 1년 이상인 자면 기술지원이 가능한 것으로 되어 있어 그리 수준이 높다고 할 수는 없다.

34) 소규모 사업장 안전보건기술지원 사업은 고용부에서 수립한 「중대재해 감축 로드맵(2022년 11월)」의 이행을 위해 안전관리전문기관 등 외부 전문기관을 통해 영세 사업장에 위험성평가 중심의 맞춤형 기술지원 등을 실시하는 사업이다. 공고를 통해 전문기관의 지원을 받아 선정되면, 전문기관의 수행요원이 사업장을 지원하고, 이에 대한 수수료를 정부 예산으로 지급한다. 지원 대상은 안전과 화학분야는 10인 미만 초소규모 제조업을 중심으로 건설업과 건물관리업과 음식업을 제외한 업종, 건설 분야는 공사금액 1억원 미만 건설현장 및 지붕공사 전문건설업체 본사, 보건 분야는 50인 미만 소규모 사업장(공사금액 120억 미만 건설업 포함)을, 서비스 분야는 50인 미만 건설관리업과 음식업을 대상으로 한다.

〈 기술지원 인력의 자격 기준 〉

- 산업안전보건법 시행령 별표 7, 별표 24, 별표 25에 따른 안전관리전문기관, 안전검사기관, 종합자율안전검사기관의 인력기준에 해당하는 자격 보유자
- 4년제 안전공학과 졸업(예정)자 또는 2년제 안전공학과 졸업(예정)자 중 기계·전기·전자·화공·가스·산업안전(이하 “해당분야”) 산업기사 자격 보유자
- 4년제 기계·전기·전자·화공(화학)계열학과 졸업(예정)자로서 해당분야 산업기사 자격 보유자
- 2년제 기계·전기·전자·화공(화학)계열학과 졸업(예정)자로서 해당분야 산업기사 자격을 보유하고 해당 실무경력이 1년 이상인 자
- 해당분야 기사 자격 보유자
- 해당분야 산업기사 자격을 보유한 사람으로서 해당 실무경력 1년 이상인 자
- 국가기술자격법에 따른 산업안전(산업)기사 자격을 취득한 자

기술지원 수수료는 아래의 표와 같다. 분야별로 1일 최대 지원 가능 사업장이 정해져 있고, 1회 기술지원시 수수료의 차이가 있다. 기술지원 수행요원의 수수료는 서비스 분야가 가장 낮아 1일 최대 30만원을 지급받을 수 있고, 수수료가 가장 높은 분야는 건설업으로 1일 최대 60만원까지 받을 수 있다.

〈표 Ⅲ-13〉 소규모 사업장 안전보건 기술지원 사업 수수료

분 야	1일 최대 지원 가능 사업장수	수수료/1회	1인당 1일 최대 수수료
안전 / 화학	3개소	150,000원	450,000원
건 설	4개소	150,000원	600,000원
보 건	1회차 3개소 이내 2회차 이상 5개소 이내	88,000원	440,000원
서비스	5개소	60,000원	300,000원

해당 분야 기사 자격증 소지자 이상의 사람을 통해 조사를 할 경우, 작업환경실태조사는 분야가 안전과 보건에 해당하므로 1일 45만원 수준을 보장해 줄 때, 조사요원을 모집할 가능성이 높아지는 데 1일 5개소를 조사한다고 가정하더라도 2만개 사업장을 조사하기 위해서는 조사요원 수당으로만 18억원이 소모되므로 현재의 예산으로는 불가능하다.

(6) 안전보건공단 퇴직 인력의 조사요원 활동 가능성

신뢰성 있는 조사를 위한 방안으로 해 전문 인력이 필요한 상황에서 안전보건공단에서 30년 이상 재직하고 퇴직한 경우 안전보건에 대한 지식과 사업장 대상 기술 지원과 민원 업무 경험이 많아 사업장 조사에 참여할 수 있다면 조사의 신뢰성을 확보할 수 있는 최선의 방법이다. 공단에 오랜 기간 재직할 경우 안전이나 보건 분야 기술 직렬이 아니라 하더라도 기계·기구나 화학물질에 대한 기본적인 지식이 있고, 사업장 상황에 대한 이해가 높아 전문기관 종사자에 비교하더라도 많은 장점이 있다. 따라서 이에 대한 가능성을 확인해 보기 위해 최근 3년(2020년~2023년 6월)간 퇴직을 한 89명을 대상으로 모바일 설문조사를 아래와 같이 진행하였다.

- 조사 기간 : 2023. 11. 6.~11.7.(2일간)
- 조사 내용 : (1) 2024년 작업환경실태조사 참여 의사 유무
(2) 참여시 걱정 보수(1일 8시간 근무 기준)
- 조사 대상 : 2020년~2023년 6월까지 안전보건공단 퇴직자 89명
(평균 근속기간 31.3년)

이 중 모바일 설문을 열어 본 사람은 40명이었으며, 이 중 30명이 응답하였다. 30명의 응답자 중 23명(76.67%)이 참여 가능 의사를 밝혔으며, 이 들이 생각하는 걱정 보수는 1일 8시간을 기준으로 30만원(10명, 33.33%), 40만원(8명, 26.67%), 20만원(5명, 16.67%) 순으로 나타났다.

〈표 Ⅲ-14〉 모바일 조사 응답 결과

적정보수 \ 참여 가능성	참여 가능	참여 불가능
계	23 (76.67%)	7 (23.33%)
20만원	5 (16.67%)	0 (0.00%)
30만원	10 (33.33%)	3 (10.00%)
40만원	8 (26.67%)	4 (13.33%)

참여 가능 의사를 밝힌 사람들의 거주 지역과 전공을 살펴보면, 전국적으로 분포되어 있고, 전공도 안전과 보건인 경우가 16명(69.57%)으로 조사 수행에 어려움이 없을 것으로 판단된다. 더 많은 인력이 참여할 수 있다면 좋겠고, 내년 조사시점에 참여 가능성이 달라질 수는 있겠으나 현재와 같이 20여명만 이라도 참여할 수 있다면, 각 지역별 현장 조사의 핵심 인력으로서 역할을 할 수 있을 것이다.

〈표 Ⅲ-15〉 참여 가능 응답자의 거주 지역 및 전공

거주 지역		전 공	
계	23	계	23
서 울	1	안 전	9
대 전	3	보 건	7
인 천	5	건 설	2
부 산	9	경 영	5
광 주	3		
대 구	2		

2) 조사 방법

(1) 조사원 수, 현장 조사 기간 및 조사원 선정 기준

2만 개 사업장을 조사할 때 필요한 조사원의 수는 최소 40명에서 최대 80명 정도일 것이라 추정된다. 현장 조사 기간이 길면 적은 조사원을 투입할 수 있고, 현장 조사 기간이 짧으면 조사원 수를 많이 확보해야 한다. 둘 다 장단점은 있으나, 작업환경 실태조사의 경우 **양질의 조사원을 확보하기 위해서는 현장 조사 기간이 다소 길어지더라도 최대한 적인 인원의 조사원을 투입하여 비표본 오차를 줄이는 것이 유리할 것이다.** 현장 조사 기간은 조사 진행 일정을 아래의 표와 같이 진행할 경우 4개월(6월~9월)에서 최대 6개월(5월~10월)을 확보할 수 있을 것이다. 표본조사로 변경된 후 첫 조사이기 때문에 어려운 점은 있으나 **현장 조사 기간을** 충분히 확보하기 위해서는 조사 기획과 조사 준비 기간을 최대한 빠르게 진행할 필요가 있다. 6개월까지 확보하기는 현실적으로 쉽지 않겠지만, **5개월은 확보할 수 있도록 해야 할 것이다.**

〈표 Ⅲ-16〉 현장 조사 기간별 조사 진행 일정

조사 일정	현장 조사 기간		
	4개월	5개월	6개월
조사 기획	1월 ~ 2월	1월 ~ 2월	1월
조사업체 선정	3월	3월	2월
조사 준비 (통계청 변경승인, 조사원 교육, 전산 개발 등)	3월 ~ 5월	3월 ~ 5월	2월 ~ 4월
현장 조사	6월 ~ 9월	6월 ~ 10월	5월 ~ 10월
데이터 정리 및 보고서 작성	10월 ~ 11월	11월	11월

조사원 수를 최대 80명으로 추정한 것은 2만 개 사업장을 현장 조사 기간을 주말을 제외하고 1개월에 22일 조사하여 4개월 동안 조사원 1인이 1일 평균 3개소를 조사할 경우 필요한 인원수는 76명을 기초로 한 것이다. 최대 인원수라 하였으나, 조사원 수를 최소화하기 위한 것으로 그렇게 쉬운 목표는

아니다. 최소 40명에 대한 근거는 조사원이 1일 8시간 동안 조사를 한다는 가정하에 아래의 표와 같이 사업장 규모별로 1인당 1일 조사 사업장 수를 5인 미만 사업장은 5개소에서부터 300인 이상 사업장은 2.5개소를 조사하는 경우이다. 5인 미만 사업장은 현장 조사 시간을 평균 40분으로, 300인 이상 사업장은 2시간으로 한 것이며, 첫 번째 사업장 방문부터 사업장 간 이동, 조사 후 복귀 시간에 필요한 이동시간을 45분으로 설정하여 계산한 것이다. 현장 조사에 소요되는 시간은 사전에 설문지에 대한 자료 준비를 사업장에서 어느 정도 해준 상황에 대한 것으로 조사원이 유선 등을 통한 확인 후 사업장을 방문한다는 것을 고려한 것이다.

〈표 III-17〉 사업장 규모별 조사 소요 시간

사업장 규모	1인당 1일 조사 건수	1개소당 평균 조사 소요시간	총 조사 소요시간	이동시간 (40분 기준)	총 소요시간
5인 미만	5.0	40	200	270.0	7.8
5인~10인 미만	4.5	50	225	247.5	7.9
10인~20인 미만	4.0	60	240	225.0	7.8
20인~50인 미만	3.5	70	245	202.5	7.5
50인~100인 미만	3.0	90	270	180.0	7.5
100인~300인 미만	2.7	110	297	166.5	7.7
300인 이상	2.5	120	300	157.5	7.6

위와 같이 진행 할 경우, 앞의 표본 수에서 설명한 사업장 규모별 표본 사업장 수를 기준으로 하면 아래의 표와 같이 현장 조사에 필요한 총 소요일수는 5,144.5일로 조사기간을 4개월로 할 경우 59명의 조사원이, 조사기간을 5개월로 할 경우 47명이, 조사기간을 6개월로 할 경우 39명이 필요하다. 그러나, 계산적으로 가능한 이상적인 수치로 현장 조사는 많은 변수가 따르고 조사 기간 중 조사원 이탈을 고려하여 최소 인원은 39명까지 가능하지만 최소 50명은 필요할 것이다. 50명이 투입될 경우 1인당 총 400개소를 조사해야 하며, 조사기간을 4개월(110일)로 가정할 때 1일 평균 3.6개소를 조사해야 가능하다.

〈표 III-18〉 사업장 규모별 현장조사 소요일수 및 조사원 수

사업장 규모	사업장 수	1인당 1일 조사 건수	소요 일수	총 소요일수	소요인원
5인 미만	5,615	5.0	1,123.0	5,144.5	조사기간 4개월 : 59명 5개월 : 47명 6개월 : 39명
5인~10인 미만	3,767	4.5	837.1		
10인~20인 미만	3,415	4.0	853.8		
20인~50인 미만	3,452	3.5	986.3		
50인~100인 미만	1,761	3.0	587.0		
100인~300인 미만	1,306	2.7	483.7		
300인 이상	684	2.5	273.6		

현장 조사 기간을 5개월 정도 확보하고, 조사원이 50명이 투입된다고 한다면 조사원의 자격 기준을 엄격히 하여 조사원 수준을 높일 수 있을 것이다. 우선적으로 안전보건공단 퇴직자 중 조사 참여가 가능한 사람을 선발한다. 앞의 모바일 조사에서 최근 3년간 퇴직자 중 23명이 가능하다고 응답하였으므로 변동은 있겠으나 20명 정도는 공단 퇴직자로 가능할 것이다. 이들을 지역의 핵심 조사원으로 지역 조사의 수준을 높이는 역할을 할 수 있도록 하고 나머지 30명은 산업보건협회 등 작업환경측정기관의 도움을 받아 측정 업무에 종사하였다가 퇴직한 사람 중 참여 가능한 사람과 안전보건공단 홈페이지와 구직 사이트를 통해 안전보건관련 전문기관에서 3년 이상 종사한 경험이 있는 사람을 참여할 수 있도록 한다면 50명 정도는 확보가 가능할 것이다. 또한, 표본 사업장이 선정되면, 해당 사업장의 전년도 작업환경측정과 안전검사를 받은 시점과 해당 기관을 찾아 현장조사 기간 내에 작업환경측정과 안전검사를 실시하는 사업장에 대해서는 해당 기관에서 작업환경측정과 안전검사를 수행할 때 조사를 함께 수행할 수 있도록 하고 수당을 지급하는 방안도 고려할 수 있다.

(2) 행정자료의 활용 및 데이터 추정 방식의 적용

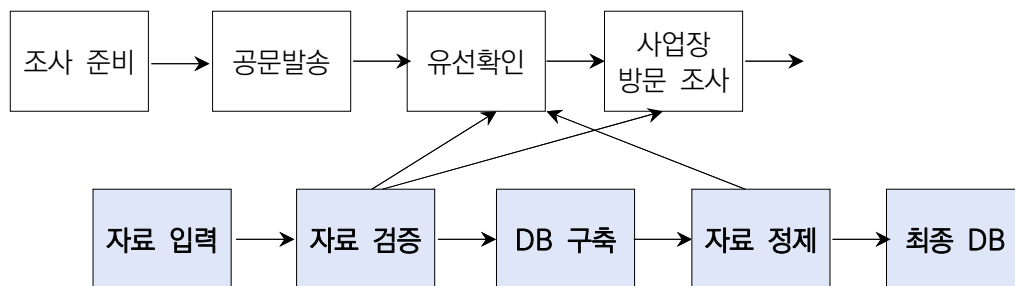
예비 표본을 포함하여 조사 대상 사업장이 선정되면 2019년에 실시한 작업환경 실태조사 자료, 최근 실시한 작업환경측정, 특수건강진단 및 안전검사 자료 등 행정자료와 사업장 정보를 연계하여 사업장에 대한 기초 자료를 준비한다. 조사 시 이들 자료에 있는 내용에 대한 사실 여부를 확인 후 누락 되지 않도록 하고, 조사된 자료의 신뢰성을 해당 자료와 비교하도록 한다. 이 경우 앞에서 설명한 바와 같이 20인 이상 사업장의 경우 작업환경측정 자료의 경우 60% 이상 사업장은 참고자료를 가지고 조사할 수 있다.

이러한 행정자료의 활용과 함께 작업환경측정이나 안전검사를 받지 않아 행정자료가 없는 사업장의 경우에는 행정자료를 기초로 기계·기구나 화학물질 보유 여부에 대한 추정 자료를 만들어 조사원에게 제공하고, 사업장 방문 시 어떠한 기계·기구나 화학물질이 있을 수 있다는 기초 정보를 가지고 조사를 진행하고자 한다. 지난 조사에서는 자료의 검증을 할 때 조사된 자료의 공정을 보고 전문가가 누락 된 것 같은 기계·기구나 화학물질을 찾아 재확인하는 과정을 거쳤다. 이러한 전문가의 재검토도 필요하지만 이 방식은 조사 후에 확인을 한다는 단점이 있다. 사전에 이러한 기계·기구나 화학물질이 있을 수 있다는 기초 자료를 가지고 가서 현장에서 확인을 할 수 있다면 보다 신뢰성을 높일 수 있을 것이다. 작업환경측정이나 안전검사를 받지 않은 사업장에 대해 작업환경측정이나 안전검사 대상 기계·기구가 있는지에 대한 값의 추정은 결측값을 처리하는 방식을 적용하면 가능할 것이다. 안전검사에서 크레인을 보유한 사업장은 보유 대수에 대한 값이 있지만, 검사를 받지 않은 사업장은 결측값으로 데이터가 비어있을 것이다. 이 경우 정기검사를 받고 있는 8만 개 사업장의 업종, 규모, 지역 등 정보를 가지고 결측값을 추정하는 것이다. 현재 안전보건공단 빅데이터부에서는 전국의 모든 사업장별 위험도를 산출하는 작업을 할 때, 자료가 없는 사업장에 대해서는 이와 같은 방식으로 결측값을 추정하여 사업장의 위험도를 산출하고 있으며, 산출한 위험도가 어느 정도

신뢰성 있는 단계까지 진전하고 있다. 현재 통계청에서도 현장조사가 어려워짐에 따라 데이터 추정방식을 통해 문제를 해결하려고 노력하고 있다. 결측값을 대체하는 방식에는 여러 가지 방식이 있을 수 있으나, 빅데이터 부서에서 사용하는 방식과 같이 평균이나 중앙값 등 하나의 값으로 결측값을 대체하는 것이 아니라 여러 가지 변수를 고려하여 결측값을 대체하는 다중대체(MI, Multiple Imputation) 분석 기법 중 연쇄방정식 기반 다중투입(MICE, multiple imputation by chained equations) 알고리즘(백영민, 박인서, 2021)을 적용하고자 한다.

(3) 조사의 단계별 진행

전체 조사 진행 흐름은 아래의 그림과 같다.



[그림 III-4] 조사 단계별 진행 흐름도

조사 진행 흐름을 보면 다른 사업체 조사와 크게 다르지는 않다. 그러나 그 진행되어야 하는 내용을 보면 다른 사업체 조사와 크게 다르다.

조사 준비 단계에서는 타 조사와 같이 통계청 변경 승인 작업을 포함해 조사원 교육까지 많은 작업이 필요하지만, 이 조사는 이 단계에서 대체 표본 사업장을 포함하여 표본 사업장이 결정되면, 행정자료와 행정자료를 이용한 결측치에 대한 데이터 추정작업이 이루어져서 한다. 조사원에 의한 현장조사는 50인 미만 사업장에 집중하고, 50인 이상 사업장은 자율적인 조사 참여를 유

도하고, 300인 이상 사업장은 모든 자료를 파일로 제공 받는 것이 우선적 목표이다. 조사 참여에 대한 법적 의무가 없는 상황에서 사업장의 자율적인 참여는 기대하기 어렵다. 따라서 규모가 있는 사업장에 대해 고용노동부의 적극적인 참여 독려가 필요하며 공문발송은 필수적이다. 현장조사에서 한번에 모든 것을 파악하는 것은 불가능하다. 따라서 사전에 사업장에서 어느 정도 준비를 할 수 있어야 하고, 유선확인을 통해 사전 준비에 대한 안내가 이루어져서 준비가 된 상태에서 사업장을 방문해야 조사 진행이 가능하다. 일반적으로 사업장을 방문하여 조사가 이루어지면 거의 조사가 된 것으로 생각할 수 있지만, 이 조사의 경우 사업장 방문 조사에서 얻은 결과는 후속 작업을 위한 사전 작업에 해당되며, 그 뒤의 과정에 많은 인력과 시간이 소모된다. 소규모 사업장의 경우 현장에서 테블릿 PC로 바로 입력하면 자료 입력단계까지 끝낼 수 있지만, 기계·기구나 사용하는 화학물질의 종류가 많은 경우 현장에서 모든 자료를 입력할 수는 없다. 조사 결과를 빠르게 넘겨서 자료를 전산입력하여야 하며, 이 과정에 입력 요원이 많이 투입된다. 다음 전문가에 의한 자료 검증 작업이 신뢰성 있는 조사를 위해 중요한 단계이다. 이 과정에서 자료의 누락과 오류를 찾아 전화 또는 현장 방문을 통해 자료의 보완이 이루어져야 한다. 조사 후 자료 검증을 통해 재확인까지의 시간이 짧아야 응답자가 기억을 하고 빠른 응대를 할 수 있으므로 이 과정에도 많은 인력이 투입되어야 한다. 자료 검증이 완료되면 조사는 거의 완료 단계에 이른 것이며 모든 현장 조사가 끝난 후 전체 데이터에 대한 정제 작업을 거치면 된다. 크리닝 단계 역시 조사의 질을 결정하는 중요한 단계로 데이터 정제 단계에서 마지막으로 데이터 오류를 현장 확인을 통해 수정하지 않으면, 시간이 지난 뒤에는 데이터 오류라 추정이 되더라도 확인을 하여 수정을 할 수 없기 때문에 결측 처리 등 전체적인 데이터의 질에 영향을 미친다.

앞에서 사업장 규모가 있는 경우 사업장의 자율적인 참여를 통한 자기기입식 조사를 유도하는 것을 목표로 한다고 하였으며, 조사 후 자료 입력과정에서 시간을 최대한 단축하여 빠른 시일 내에 자료 검증 작업을 해야 한다고 하

였다. 이를 위해서는 자료를 입력할 수 있는 조사전용 웹사이트가 필요하다. 사업장 담당자가 접속하여 입력할 수 있는 사이트도 필요하고, 사업장에서 입력을 안 할 경우 조사된 자료를 전산으로 입력해야 한다. 화학물질의 경우 물질안전보건자료(MSDS)에 내용을 기재하여 오는 경우가 많고, 많은 화학물질을 사용하는 경우 MSDS 자료가 있다고 하더라도 입력하는 데 많은 시간이 소요된다. 따라서 MSDS의 물질번호만 입력하면, 구성 화학물질과 함유량이 나올 수 있도록 프로그램되어 있어야 입력이 가능할 것이다. 현재 연구원에 개발되어 있는 MSDS 사이트에 동일한 기능이 구현되어 있으나, 이를 직접 사용할 수는 없을 것이고, 이 사이트의 MSDS 자료를 기초로 하여 자료 입력을 위한 웹사이트 구축이 필요하다.

3) 소요 예산

2024년 작업환경 실태조사를 위해 확보한 예산은 22억 원이다. 22억 원으로 2만 개 사업장을 조사하면 한 개 사업장당 조사비용은 11만 원으로 우리나라의 타 조사에 비해 낮은 금액은 아니지만, 조사의 난이도로 인한 조사원의 수준을 높여 신뢰성 있는 결과를 산출해야 하는 측면을 고려하면 부족한 금액이다. 따라서 예산의 효율적인 사용이 요구된다.

전체 22억 원의 예산에서 전문 조사업체를 이용하여 조사를 하게 되므로 조사업체 연구원들의 인건비, 관리비, 이윤에 일반적으로는 최소 4억 원이 필요하며, 이를 제외하면 순수하게 조사에 투입할 수 있는 예산은 18억 원 정도이다. 이 예산 안에서 교육비, 입력요원 수당, 검토요원 수당, 인쇄비 등을 배정해야 한다. 조사원 수당이 가장 중요한 항목으로 이를 먼저 결정할 때, 앞에서 살펴본 바와 같이 안전보건공단 퇴직자들의 적정하다 생각한 1일 보수를 고려하면 1일 30만 원은 보장이 되어야 한다. 소규모 사업장 안전보건 기술지원 사업의 경우의 기술지원 인력의 자격과 기술지원 수당을 고려하면 1일 수당은 더 높아진다. 소규모 사업장 기술지원 사업은 사업장에 대해 기술

지원을 하는 업무로 더 높은 수준의 기술을 요구하고, 시간도 더 오래 걸린다고 주장할 수 있으나 소규모 사업장을 대상으로 하므로 그 업무에 비해 조사가 결코 쉬운 일은 아니다. 그러나, 현재의 예산을 고려하면 조사원에게 1일 30만 원 이상을 보장하는 것은 어렵다. 그래서 1일 25만 원이 가능하도록 설계를 하였으며, 조금의 노력을 더해 5인 미만 사업장 1개소만 조사를 더 할 경우 30만 원이 가능하도록 하였다. 그 내용은 아래의 표와 같다. 이와 같이 수당을 책정할 경우 조사원 수당에 필요한 예산은 약 13억 원 정도가 소요된다. 조사에 투입할 수 있는 예산 18억 원에서 13억 원이 조사원 수당으로 할당하면, 사용 가능 예산은 5억 원이 남으며, 이 안에서 나머지 경비가 할당되어야 하는 데 그리 쉬운 일은 아니다. 이 연구에서 세부 항목까지 정하는 것은 큰 의미가 없어 조사원 수당에 대한 최소 확보 예산으로 마무리하되, 검토요원 수당, 코딩요원 수당, 휴폐업 조회, 조사원 교육비 등 조사의 질에 영향을 미치는 항목들에 대한 예산은 충분히 고려되어야 할 것이다.

〈표 Ⅲ-19〉 조사원 투입 예산

사업장 규모	1개소 조사당 단가(원)	1인당 1일 조사 건수	1일 총 수당(원)	총 소요시간(시간) (조사시간 + 이동시간)
5인 미만	50,000	5.0	250,000	7시간 48분
5인~10인 미만	56,000	4.5	252,000	7시간 54분
10인~20인 미만	63,000	4.0	252,000	7시간 48분
20인~50인 미만	73,000	3.5	255,500	7시간 30분
50인~100인 미만	84,000	3.0	252,000	7시간 30분
100인~300인 미만	93,000	2.7	251,100	7시간 42분
300인 이상	100,000	2.5	250,000	7시간 36분
총 소요 예산	1,296,625,000원			

IV. 요약 및 제언



IV. 요약 및 제언

1. 요약

이번 연구는 안전보건공단에서 국가승인통계로 실시하는 조사 3종(작업환경 실태조사, 산업안전보건 실태조사, 근로환경조사)의 개편에 따라 2024년 실시하게 될 작업환경 실태조사의 시행을 사전에 준비하기 위해 수행한 연구로 조사의 목적과 방향성의 설정, 조사 설계를 위한 조사 대상 업종 및 표본 수의 결정, 설문지 개발, 조사 방법을 마련하고 조사원 교육을 위한 지침서 개발까지를 목표로 한 연구였다. 이를 위해 현재의 작업환경실태조사에 대해 검토와 외국의 유사한 조사 사례를 조사하였으며, 예비조사와 함께 고용노동부, 안전보건공단, 외부 전문가와의 의견을 종합하여 최종안을 마련하게 되었다. 현재까지 마련된 최종안은 다음과 같다. 물론, 조사 시행까지 남은 기간 동안 보다 많은 의견 수렴과 검토를 통해 일부 변경은 가능할 것이다.

1) 조사 목적 및 방향성

조사의 목적을 지금까지의 조사 목적과 같이 “제조업 사업장의 화학물질 취급 현황, 기계·기구 보유현황 등 전체적인 유해·위험요인을 파악하여 정책 수립과 연구를 위한 기초자료를 마련하는 것”으로 정하였다. 고용노동부의 조사체계 개편 계획에 따라 작업환경 실태조사를 전수조사에서 표본조사로 변경하면서 기존에 가장 큰 문제인 조사 결과의 신뢰성을 높이고, 재해와 관련 있는 다양한 요인들을 조사하고자 하였다. 그러나 과거 조사 결과의 데이터 분석과 예비조사를 통해 기존 조사 항목이 조사하기 불가능할 정도의 조사 난이도와 광범위한 내용을 조사하고 있음을 확인하였고, 어떤 새로운 것 보다는 작업환경 실태조사의 기본 목표인 사업장의 유해·위험요인을 신뢰성 있게 조사하는 것이 가장 중요하다는 결론을 내렸다.

2) 조사 대상 업종 및 표본 수

제조업만을 대상으로 표본 수를 결정하기 위한 주요 변수로 기계 보유대수, 생산직 종사자 수, 지게차 보유 대수를 선정하여, 제조업 중분류 업종과 규모에 따른 상대표준오차(RSE)를 산출하여 적정한 표본 수를 검토한 결과 5인 미만 사업장을 포함한 전체 제조업을 대상으로 조사할 경우 통계 공표를 고려할 때, 적정 표본 수는 2만 개가 최적이라 판단된다. 작업환경 실태조사는 정책 수립을 위한 기초 조사로 전체 업종을 조사하는 것이 바람직하다. 그러나, 신뢰성 있는 조사라는 목표와 확보된 예산을 종합적으로 고려할 때 제조업 외의 업종까지 조사하는 것은 어렵다. 조사하는 유해·위험요인에 대한 기초 정보에 대한 효용성이 가장 높은 제조업을 5인 미만 사업장까지 포함하여 종합적인 정보를 획득하는 것이 최선의 방안일 것이다. 또한, 타 업종에 대해 검토한 결과 건설업은 소멸하는 건설 현장이 많아 실태 파악의 효용성이 낮고 건설 종류별 유해·위험요인을 알고 있음에도 현장 여건상 발생하는 재해가 많으며, 서비스업의 경우 사업장 수가 많고 업종별 특성의 차이가 크며, 작업환경 실태조사에서 파악하는 물리·화학적 유해·위험 요인으로 인한 재해보다는 배달종사자의 교통사고로 인한 재해, 과도한 노동시간, 감정노동 등 다른 요인에 의한 재해가 많아 직종별 접근과 같이 작업환경 실태조사와 다른 별도의 조사 기획이 더 효율적이라 판단된다.

3) 조사 설문지 개선

조사 설문지의 기본 틀은 2014년 조사하는 작업환경실태조사와 2015년 조사 예정인 산업안전보건 실태조사를 동일 사업장을 조사하여, 각 조사의 목적에 맞게 작업환경 실태조사는 사업장의 유해·위험요인 파악에 중점을 두고, 유해·위험요인에 대한 사업장의 관리적인 사항은 산업안전보건 실태조사에서 조사를 하여 재해예방을 위한 종합적인 사업장 정보를 수집하는 것이다.

설문지 개선 작업은 기존 설문지를 기초로 TF에서 논의된 사항과 고용노동부, 전문가 등이 제안한 내용에 대한 검토를 통해 1차 초안을 마련하였다. 설문지 초안에 대해 설문지 변경 시마다 예비조사를 3차로 나누어 사업장의 의견과 현장 적용 가능성을 확인하였다. 또한, 고용노동부와 안전보건공단 업무담당자의 의견 수렴과 회의를 거쳐 최종 설문지 안을 마련하였다.

조사 결과의 신뢰성을 높이는 것을 최우선 목표로 하여, 소음 등 작업환경 현황 조사 등 조사 항목을 최대한 단순화하고, 조사 대상 기계·기구를 활용성 측면에서 낮은 20종을 삭제하였다. 이와 함께 법 개정 및 사회적 변화에 따라 조사가 필요한 휴게시설 운영 실태, 세척제 사용, 기후 변화에 따른 폭염 노출되는 근로자, 인간과 같이 작은 공간에서 작업하는 협업 로봇 등은 문항을 신설하였으며, 활용성이 낮은 사내 도급 여부를 묻는 문항은 삭제하였다. 한편, 산업안전보건 실태조사에서 조사할 내용이지는 하나 고용노동부에서 산업재해 감소를 위해 중점적으로 추진하고 있는 위험성 평가와 관련된 문항과 위험 기계·기구의 방호장치 작동 상태, 보호구 착용 상황 등 유해·위험요인의 관리를 위한 기본적 사항은 작업환경 실태조사에서 파악할 수 있도록 신규 문항으로 추가하였다.

4) 조사 방법 및 예산

조사 결과의 신뢰성 향상을 위해 조사 평균 소요시간, 1일 조사 건수 등을 고려하여 계산해 본 결과, 현장 조사 기간은 5개월 이상 확보하는 것이 가장 좋으며, 조사원은 질적 측면을 고려할 때 많은 인원보다는 50명 정도가 적정하다. 조사원 50명이 투입될 경우 1인당 400개소를 조사해야 하며, 조사기간을 4개월(110일)로 가정하고, 사업장 규모별로 현장 조사 소요 시간을 40분에서 2시간으로 예상할 경우 1일 평균 3.6개소를 조사하게 된다.

조사 결과의 신뢰성 향상을 위해 가장 중요한 요소는 조사원이고, 이는 조사원 수당과도 직결된다. 과거의 연구 및 의견 수렴 과정에서 조사 결과의 신

퇴성 향상을 위해 작업환경측정기관, 안전검사기관 등에 종사하는 전문 인력의 활용이 많이 제기되어 왔다. 그러나 작업환경측정기관이나 안전검사기관과 협의해 본 결과 전문기관은 본연의 업무가 있는 상황에서 3년마다 실시하는 조사를 위해 별도의 인력 채용 역시 어려운 상황으로 조사 참여에 적극적이지 않았으며, 조사업무에 전념하기보다는 자신의 업무를 수행하며 조사를 병행하는 방식으로 참여할 수밖에 없는 상황이었다. 또한, 전문기관의 종사자이지만 보건 분야와 안전분야로 구분되어 타 분야에 대해서는 별도의 교육이 필요한 상황이었다. 이러한 부분을 고려할 때, 전문기관과의 협업보다는 안전보건 업무를 30년 이상한 안전보건공단 퇴직자를 주축으로 조사원을 구성하여 지역별 핵심 역할을 하도록 하고, 그 외 인원은 전문기관의 퇴직자나 종사 경험 3년 이상인 사람을 조사원으로 모집하여 조사에 집중하도록 하는 것이 더 좋다. 2020년 이후 퇴직한 안전보건공단 퇴직자 89명을 대상으로 모바일 설문 조사 결과 23명이 참여 의사가 있다고 응답하였다. 응답자의 희망 보수와 안전보건공단에서 외부 전문기관을 통해 수행하는 소규모 사업장 안전보건 기술지원 사업 수수료를 고려할 때, 최소 1일 25만 원 이상의 보수를 지급해야 하며, 예산 중 우선적으로 고려해야 할 사항이 조사원 수당이다. 앞에서 설명한 1일 조사 건수와 조사 건수별 수당을 종합적으로 고려하면 조사원 수당으로 약 13억 원이 소요된다.

조사의 신뢰성 향상을 위해 작업환경 측정자료, 특수건강진단 자료, 안전검사 자료 등 행정자료를 표본 사업장과 연계한 자료를 사전에 구축하여 현장 조사 및 자료 검증 시 활용할 필요가 있다. 분석 결과 전체 제조업 사업장 중 작업환경측정 자료가 있는 사업장은 13.7%, 정기검사 자료가 있는 사업장은 16.0%, 두 개의 자료가 모두 있는 사업장은 8.9%였다. 사업장 규모가 커질수록 행정자료 활용 가능성은 높아져 20인 이상 사업장의 경우 작업환경측정 자료를 62.7%까지 활용할 수 있다. 또한, 작업환경측정이나 안전검사를 받지 않아 행정자료가 없는 사업장의 경우에는 행정자료가 있는 사업장 정보를 기초로 기계·기구나 화학물질 보유 상황을 추정한 자료를 만들어 조사원에게

제공하여 조사를 진행할 할 것을 제안하였다. 자료의 추정은 여러 가지 변수를 고려하여 결측값을 대체하는 다중대체(MI, Multiple Imputation) 분석 기법 중 연쇄방정식 기반 다중투입(MICE, multiple imputation by chained equations) 알고리즘을 적용하고자 한다.

조사 방식에 있어 조사원에 의한 현장 조사는 50인 미만 사업장에 집중하고, 50인 이상 사업장은 자율적인 조사 참여를 유도하고, 자료의 양이 많은 300인 이상 사업장은 모든 자료를 파일로 제공 받는 것이 우선적 목표이다. 다른 조사와 달리 현장 조사가 완료된 이후 자료 입력과 자료 검증에 많은 시간과 인력이 필요하다. 조사 전용 웹사이트의 개발을 통해 사업장의 자율적 참여와 조사 후 자료 입력 및 검증을 효율적으로 할 필요가 있다.

5) 조사원 조사지침서 개발

위험 기계·기구의 종류, 화학물질 및 물질안전보건자료의 설명, 업종별 특성과 공정 설명 등 조사원 교육자료로도 사용되는 조사지침서는 양이 많아질 수밖에 없다. 숙박 교육을 진행하기는 하지만, 전달 내용이 많으면 교육 효과가 떨어진다. 이번 조사에서는 일반 조사원이 아닌 기본 지식이 있는 조사원을 선발함에 따라 기본 사항은 핵심 사항 위주로 정리하고, 조사표 작성을 위한 조사 방식을 중심으로 지침서를 마련하였다.

2. 제언

작업환경 실태조사를 통해 신뢰성 높은 정책 수립을 위한 기초자료 확보를 위한 제언 사항은 다음과 같다.

1) 사업장 유해·위험요인 보고 의무화

사업장의 기계·기구나 사용하는 화학물질 등 유해·위험요인의 파악이 정책 수립을 위해 반드시 필요한 자료라면 사업장이 회사 설립 시와 변경 사항 발생 시 고용노동부에 보고하는 법적 근거를 마련하여야 한다. 법적인 보고 의무 없이 사업장의 자발적인 협조를 통해 정확한 실태 파악을 하는 것은 거의 불가능하다. 자신의 일도 바쁜 상황에서 법적 의무도 아닌데 조사 내용을 정확하게 답하기 위해 자료를 확인해 가며 협조할 사업장의 거의 없을뿐더러 조사 시 현장을 확인하기도 어렵다. 또한, 조사 후 고용노동부 감독이나 기술지도시 자료의 오류가 있음을 발견하더라도 자료를 정정하거나 그에 대한 책임을 물을 수도 없다. 선행 연구에서 확인한 바와 같이 환경부의 화학물질 조사 방식을 도입할 필요가 있다. 환경부의 경우 화학물질관리법에 근거하여 “화학물질 통계조사”, “화학물질 배출량 조사”와 함께 “유해화학물질 실적보고” 제도도 운영하고 있다. 이 모두 사업장이 의무적으로 참여를 하여야 하며, 제출 기한까지 웹사이트에 작성·제출하여야 한다. 사업주는 자료를 제출을 해야 하므로 웹사이트를 이용한 자료 제출 방법을 알기 위해서 스스로 교육에 참석하거나 동영상 자료를 보며 학습한다. 작업환경 실태조사도 이와 같은 시스템을 도입해야 별도의 조사를 수행하지 않더라도 신뢰성 있는 자료 확보가 가능하다. 일본의 경우도 노동안전위생법에 근거하여 “유해물 노출작업보고 제도”를 시행하고 있다. 근로자의 건강 장애를 미칠 우려가 있는 화학물질을 매년 선정하여 고시하면 해당 물질에 대해 보고서 제출 기한까지 후생노동성에 보고

하여야 한다. 보고 대상 물질의 종류는 매년 변화는 있으나 많을 경우 20~30종이지만, 대체적으로 10여 종 정도를 선정하며, 2021년에는 1종이었다. 이를 볼 때, 근로자 건강보호를 위해 반드시 필요한 물질로 최소화하여 매년 고시하는 식으로 보고 제도를 운영할 수도 있을 것이다.

한편, 환경부에서 확보하고 있는 화학물질 정보를 공유할 수 있겠으나, 산업안전보건법과 화학물질관리법은 법의 목적과 보호대상이 달라 산업안전보건법에서 관리하는 화학물질의 36% 정도만 화학물질관리법에서 관리하는 화학물질과 중복되므로 별도의 조사는 필요하다. 산업안전보건법에 법적 근거만 마련된다면 화학물질 조사의 경우 환경부가 이미 조사와 보고를 위한 웹사이트를 구축하고 있으므로, 환경부와 협의하여 동일 시스템에 산업안전보건법에서 요구하는 화학 물질도 함께 보고할 수 있도록 한다면 사업장 입장에서는 이중으로 보고를 하지 않도록 할 수도 있을 것이다.

2) 공단 사업과의 연계

사업장의 유해·위험요인을 파악하는 방법으로 안전보건공단 사업과 연계하는 방법이 신뢰성도 높고 효율적이다. 세 가지 방안을 제안하면, 첫째 공단 직원이 사업을 수행하며 사업장 방문 시 사업장의 유해·위험요인을 파악하고 이를 전산에 등록하는 방법이다. 2021년의 경우 안전보건공단이 사업을 수행한 사업장은 중복 사업장을 제외하고 399,290개소 였다(조운호, 2022³⁵⁾). 매년 약 40만개 사업장의 정보가 축적된다면, 처음 사업장 정보를 획득하여 입력하는데 시간이 많이 소요될 수 있지만 신뢰성과 활용성이 높은 자료가 될 것이다. 이 방법이 가장 효과적이기는 하지만, 사업 수행만으로도 시간에 쫓기고 있는 현 상황에서 사업장의 유해·위험요인을 먼저 조사한 후 사업 수행을 하기는 어려움이 많을 것이다. 다른 방안은 전 직원이 참여하기 어렵다면 조사를 전담하는 인력을 확보하는 것이다. 각 지사별로 신규 직원을 중심으로

35) 산업안전보건연구원. 사고사망 발생 사업장의 특성 분석; 실효적 감독 방향 제시를 중심으로. 2022. 산업안전보건연구원.

2~3명의 인원이 전담 업무로 사업장의 유해·위험정보를 조사하는 것이다. 신규 직원이 2~3년간 이 과정을 통해 유해·위험요인에 대해 학습한 후 각 종 사업에 투입된다면 도움이 많이 될 것이다. 현재 정부는 사고재해 예방에 집중하고 있지만, 직업병 문제가 대두될 것이며 직업병과 관련된 자료는 안전 분야와 달리 1~2년에 자료를 생산할 수 없다. 지금부터 직업병 예방을 위한 자료를 축적해 나갈 필요가 있다. 따라서 조사가 있는 시점에는 사업장 조사를 하고, 조사가 없는 시기에는 산업보건관련 사업장 자료를 확보하는 업무를 한다면 전담 인력을 투자할 가치가 충분하다. 마지막으로공단 직원이 직접 수행하는 것이 어렵다면, 소규모 사업장 안전보건 기술지원 사업, 건강디딤돌 사업과 같이 안전보건공단에서 민간 재해예방 기관을 통해 사업을 수행하는 사업과 연계하여 민간 재해예방기관이 사업을 수행할 때 사업장의 유해·위험 정보를 기본적으로 파악할 수 있도록 하는 방안이 있을 수 있다. 물론, 추가적인 과업을 주는 것이므로 일정 부분 수수료를 확보해 주어야 할 것이다. 그러나 수수료를 더 지급하더라도 소규모 사업장에 대한 유해·위험 정보를 획득하는 실익이 더 크다.

3) 산업안전보건 실태조사와 일원화

이 연구에서는 사업장의 유해·위험요인을 조사하는 작업환경 실태조사를 2024년에, 유해·위험요인을 관리하는 관리적 요인에 대한 조사인 산업안전보건 실태조사를 2025년에 수행하며, 제조업의 경우 동일한 사업장을 조사하여 두 개의 자료를 연계하는 방안을 제시하고 있다. 사업장의 유해·위험요인을 파악하는 것도 중요하지만, 동일한 유해·위험요인이라도 관리 상황에 따라 산업재해로의 연결되는 결과는 달라지므로 두 자료를 연계할 경우 활용성이 더 높아질 것이다. 그러나 조사 간 1년의 간격이 있어, 소멸 사업장이 있어 모든 표본의 정보를 활용할 수 없는 점과 유해·위험요인의 변화가 없다는 가정 하에 연계 자료를 분석해야 하는 단점이 있다. 향후에는 두 개의 조사 문항을 합하여 동일한 시점에 유해·위험요인과 관리적 요인을 파악할 수 있도록 두

개의 조사를 일원화하는 방안을 마련할 필요가 있다. 이 번 연구에서 두 개의 조사를 각각 하는 것으로 결정한 것은 작업환경 실태조사의 조사 문항 만으로도 응답자의 부담이 크므로 산업안전보건 실태조사의 문항까지 추가하는 것은 조사 결과의 신뢰성을 낮출 우려가 있다고 판단했기 때문이다. 향후에는 핵심 조사 문항만으로 조사 내용을 축소하여 일원화 하는 등 효율적인 해결 방안을 찾아 두 개의 조사를 일원화하는 것이 바람직하다.

4) 전체 업종에 대한 정보 확보 방안 마련

기존의 작업환경 실태조사도 제조업 중심이었지만, 이 연구에서 제시한 것도 제조업만을 조사 대상으로 하고 있다. 한정된 예산 안에서 필요성이 제일 많고 조사 성격에 맞는 것이 제조업이고, 제조업만이라도 5인 미만 사업장을 포함하여 전체 사업장에 대한 정보를 획득하는 것이 일부 업종을 선별하여 조사하는 것보다는 대표성과 활용성이 높다고 판단하여 한 결정이다. 그러나 정책 수립을 위해서는 제조업 뿐 아니라 전 산업에 대한 정보가 필요하다. 산업 안전보건 실태조사와 일원화 하여 첫 해에는 제조업을 중심으로 조사하고, 차기 연도에는 서비스업을 중심으로 조사하는 방식 등 전 업종에 대한 유해·위험요인 정보를 획득할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다. 물론, 다른 방법으로 자료를 얻을 수 없을 때 마지막으로 사용하는 것이 조사를 이용하는 것이므로, 조사가 아니더라도 전체 사업장에 대한 정보를 확보할 수 있는 방안을 고민할 필요가 있다.

참고문헌

- 김재호, 최서연, 김남균. 작업환경 실태조사 효율화 방안 연구. 안전보건공단; 2022.
- 박두용, 신창섭, 김백유 등. 주요선진국의 사업장 안전관리 일원화 제도 및 운영 실태에 관한 연구(미국, 영국, 독일, 일본). 노동부; 2003.
- 박정임, 강현철, 김기연 등. 작업환경실태조사 예비조사. 산업안전보건연구원; 2018
- 백영민, 박인서. R을 이용한 결측데이터 분석. 서울: 한나래출판사; 2021. 279 p.
- 안전보건공단. 교대작업자의 보건관리지침(KOSHA GUIDE H-22-2019). 안전보건공단; 2019.
- 원정일, 신창섭, 이주상 등. 작업환경실태조사 방법 개선 연구. 산업안전보건연구원; 2008.
- 윤충식. 우리나라 화학물질관리의 현황 - 고용노동부 및 환경부의 화학물질 관리. 산업보건. 2016;337:21-31 p.
- 이경용, 이재열, 안홍섭 등. 2012 경제발전경험모듈화사업: 산업재해 예방 제도 구축 및 운영. 고용부, 산업안전보건연구원; 2013.
- 조윤희. 산업안전보건 정책지표 개발 연구. 산업안전보건연구원; 2021.
- 최상준, 박동욱, 정지연 등. 작업환경측정 대상정보 표준화 연구(II). 산업안전보건연구원; 2018.
- 하권철, 최상준, 피영규 등. 작업환경실태 일제조사 예비연구. 산업안전보건연구원; 2013.
- 환경부. 화학물질배출량 조사 통계정보 보고서. 환경부; 2019.
- 환경부 화학물질안전원. 제5차(2022년) 화학물질 통계조사 지침. 환경부; 2023.

한국화학물질관리협회. 2022년도 유해화학물질 실적보고 제출 안내문. 한국화학물질관리협회; 2023.

Alli, B.O.. Fundamental principle of occupational health and safety second edition. ILO; 2008.

Burns DK, Beaumont PL. The HSE national exposure database—(NEDB). The Annals of Occupational Hygiene. 1989;33(1):1-14 p.

Brooke D, Cowley S, Else D, Leggett S. International Review of Surveillance and Control of Workplace Exposures. Wellington: NOHSAC Technical report No.5; 2006.

Kauppinen T, SAALO A, Pukkala E, Virtanen S, Karjalainen A, Vuorela R. Evaluation of a national register on occupational exposure to carcinogens: Effectiveness in the prevention of occupational cancer, and cancer risks among the exposed workers. Ann.Occup.Hyg. 2007;51(5): 463-470 p.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. A smarter national surveillance system for occupational safety and health in the 21st century. Washington, DC: National Academies Press; 2018.

National Institute for Occupational Safety and Health. Tracking Occupational Injuries, Illnesses, and Hazards: The NIOSH Surveillance Strategic Plan. NIOSH; 2001.

加藤 伸佳, "有害物ばく露作業報告について", DNTコーティング技報 No.14 技術解説-3. 2014;36-41 p.

Abstract

Research on the Design and Development of a Working Environment Survey

Objectives : The purpose of this study is to prepare for the 2024 Working Environment Survey (WES) by determining the target industries and sample size for the survey, developing a questionnaire, and establishing a survey method in line with the reform direction of the survey.

Method : The study conducted a literature review of previous WESs, similar surveys conducted in Korea and abroad, and national exposure surveillance systems in foreign countries. It also collected opinions from the Ministry of Employment and Labor, the Korea Occupational Safety and Health Agency, and external experts. A pilot survey was conducted to verify the applicability of questionnaire in the field.

Results : The target industry was set as manufacturing, including businesses with 5 or fewer employees, which are considered to be the most useful for obtaining information on hazardous and harmful factors. The optimal sample size is 20,000 establishments, taking into account the allowable Relative Standard Error (RSE) and budget.

The questionnaire was simplified to improve the reliability of the survey results. Some items were deleted, such as 20 types of machinery and equipment whose results were considered to be of low use. New items

were added, such as the operation status of rest facilities, workers exposed to heat waves, and collaborative robots.

The field survey is expected to take at least five months, and about 50 survey interviewers with expertise in occupational safety and health are required. When conducting the field survey, it is helpful to refer to administrative data such as occupational exposure measurement data, specific health examination data, and machinery and equipment inspection data in conjunction with the business information to improve the reliability of the survey.

Conclusion: This study provides specific implementation plans, such as sample size and survey methods, for the planning and implementation of the 2024 Working Environment Survey. These plans will help to improve the reliability of the survey results, identify hazardous and harmful factors at workplaces, and support the development of effective occupational safety and health policies.

Key words: Working environment survey, Occupational safety and health survey, Survey

부록. 2024 작업환경 실태조사 설문지



2024년 전국 산업체 작업환경실태조사표

고용노동부 및 한국산업안전보건공단에서는 **산업안전보건법 시행규칙 제00조에 근거**하여 사업장의 작업환경실태를 조사하고 있으며, 조사결과는 국가공식통계자료(승인번호:380003)로 등록되는 정부공식통계 조사입니다.

본 조사는 전국 사업장의 작업환경 및 기계·기구 보유 등 현황에 대한 기초자료 확보를 위한 것으로써 조사결과는 사업장 안전보건 정책 개발, 안전보건제도 개선 등에 활용되므로 정확한 조사를 위하여 협조해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

- ➔ 조사주관 : 고용노동부, 한국산업안전보건공단
- ➔ 조사기관 :
- ➔ 조사담당 :
- ➔ 문의전화 :

조사 기준일 : 2024. 3. 1

I 사업장 일반현황

1. 귀사는 다음 중 어디에 해당하십니까?

- ☐ ① 단독사업체 (2로 이동) ☐ ② 본사/본점
- ☐ ③ 지사/지점/영업소/공장/연구소 등

1-1. 본사, 지사/지점 등 합하여 회사 전체 근로자수는 몇 명입니까?

- ☐ ① 9명 이하 ☐ ② 10~29명 ☐ ③ 30~49명 ☐ ④ 50~99명
☐ ⑤ 100~299명 ☐ ⑥ 300~499명 ☐ ⑦ 500~999명 ☐ ⑧ 1,000명 이상

※ 지금부터 모든 질문에는 다른 위치에 있는 사업체는 제외하고, 귀하가 계신 현재 사업체만을 대상으로 응답하여 주십시오.

2. 주 생산품은 무엇입니까? 매출액 순위로 3가지까지 기재해 주시기 바랍니다.

주 생산품 (매출액 순위 3개만 기재)	①
	②
	③

3. 귀 사업장은 도급업체(원청)입니까? 수급업체(하청)입니까?

도급업체(원청)이면서 수급업체(하청)인 경우는 모두 표시하여 주시기 바랍니다.

사내에 수급업체(하청)가 있는 경우 청소, 식당 등을 포함한 모든 수급업체 수와 수급업체의 총 근로자 수를 적어주시기 바랍니다.

원·하청 여부	☐ ① 원청 (사내 하청 개소 / 명) ☐ ② 하청
----------------	--

4. 현재 귀사업장에서 보수를 지급하는 다음에 해당하는 종사자는 몇 명입니까?

	전체	사무직 (영업직, 서비스직 포함)		생산직 (비사무직)	
		정규직	비정규직	정규직	비정규직
전체 종사자 수	명	명	명	명	명
고령 근로자(만 55세 이상)	명	명	명	명	명
외국인 근로자 (국적 기준, 불법체류자 포함)	명	명	명	명	명
여성 근로자	명	명	명	명	명

5. 현재 귀 사업장에서 보수를 지급하는 종사자 중 다음에 해당되는 직원은 몇 명입니까?

	유무	해당 인원수 및 특징
교대 근무제 하는 직원	① 있음	→ _____ 명 또는 전체 종사자 중 _____ % (1) 교대근무 형태 ☐ ① 2조 2교대 ☐ ② 3조 2교대 ☐ ③ 3조 3교대 ☐ ④ 4조 2교대 ☐ ⑤ 4조 3교대 ☐ ⑥ 기타 (2) 근무시간대 고정 여부 ☐ ① 근무시간대가 일정함 ☐ ② 근무시간대가 변동됨
	② 없음	
	야간근로*를 하는 직원	① 있음 → _____ 명 또는 전체 종사자 중 _____ % ② 없음
* 아래 설명 참조		

■ 야간근로자 : 근무시간이 오후 10시부터 오전 6시까지 사이의 시간 중 최소 3시간 이상 포함되어 있는 근로자

6. 귀 사에는 다음에 해당되는 시설이 있습니까? 해당되는 모든 항목에 표시하여 주시기 바랍니다.

복지시설 현황	☐ ① 휴게실	☐ ② 세면·목욕실	☐ ③ 세탁·탈의실
	☐ ④ 수면실	☐ ⑤ 의무실	☐ ⑥ 체력 단련실

6-1. (휴게실 있는 경우만 응답) 귀 사에 설치된 휴게실에 대해 해당사항을 모두 표시해 주십시오.

크기	바닥면적	☐ ① 6제곱미터 미만 ☐ ② 6제곱미터 이상
	높이	☐ ① 2.1미터 미만 ☐ ② 2.1미터 이상
위치		(1) 사업장에서 휴게시설까지 왕복 이동에 걸리는 시간 _____ 분 (2) 총 휴식시간 _____ 분
보유 시설 모두 체크		☐ ① 냉난방시설 ☐ ② 습도 조절장치 ☐ ③ 환기시설(창문, 환풍기 등) ☐ ④ 의자 등 휴식비품 ☐ ⑤ 식수 설비 ☐ ⑥ 휴게시설 표지
휴게시설 청소·관리 담당자 유무		☐ ① 있음 ☐ ② 없음 휴게시설 목적 외의 용도 활용 여부 ☐ ① 있음 ☐ ② 없음

☐ 다음은 산업안전보건법에 규정된 몇 가지 사항에 대해 질문 드리겠습니다.

※ 정책 수립을 위한 통계 자료로만 사용되며, 이로 인해 사업장에 불이익은 일체 없으니 솔직히 응답해 주시기 바랍니다.

7. 지난 1년간 산업안전보건법의 “작업환경측정”을 실시하셨습니까?

- ☐ ① 실시하였음 ☐ ② 실시하지 않았음
- ☐ ③ 해당 없음 ☐ ④ 잘 모르겠음

8. 지난 1년간 산업안전보건법의 “특수건강진단”을 실시하셨습니다乎?

- ☐ ① 실시하였음 ☐ ② 실시하지 않았음
- ☐ ③ 해당 없음 ☐ ④ 잘 모르겠음

9. 산업안전보건법의 “위험성 평가”에 대해 알고 계십니까?

- ☐ ① 알고 있음 (9-1로) ☐ ② 모름 (10으로)

9-1. 위험성 평가를 수행하신 적이 있습니까?

- ☐ ① 정기적으로 실시함 (9-2로)
- ☐ ② 정기적은 아니지만 실시한 적은 있음 (9-2로)
- ☐ ③ 실시한 적 없음 (9-3으로)

9-2. (위험성 평가 실시 경험이 있는 사업장만) 귀 사업체에서 작년 1년간 실시한 위험성 평가에 대해 다음 질문에 응답해 주십시오.

1) 위험성 평가는 누가 수행하였습니까?	☐ ① 내부 직원 ☐ ② 외부 전문가 ☐ ③ 내부 직원과 외부 전문가
2) 위험성 평가에 근로자가 참여하였습니까?	☐ ① 예 ☐ ② 아니오
3) 지난 1년간 위험성 평가 실시 결과에 따라 개선을 추진하여 완료한 건수는 어느 정도입니까?	☐ ① 없음(0건) ☐ ② 10건 미만 ☐ ③ 10건 ~ 30건 미만 ☐ ④ 30건 ~ 50건 미만 ☐ ⑤ 50건 ~ 100건 미만 ☐ ⑥ 100건 이상

9-3. (위험성 평가 수행하지 않는 사업장만) 귀 사업체의 유해·위험 요인에 대해 위험성의 정도를 평가하지 않은 이유는 무엇입니까?

- ☐ ① 위험성을 이미 잘 알고 있다
☐ ② 위험성을 평가하지 않아도 큰 문제 없다
☐ ③ 위험성을 평가하는 절차와 방법이 너무 어렵다
☐ ④ 위험성을 평가할 수 있는 전문가가 없다
☐ ⑤ 기타(직접 기입)

▶ 20인 미만 사업체는 「II. 작업환경 현황」으로 이동하십시오.

※ 다음은 20인 이상 50인 미만 사업체만 응답하여 주시기 바랍니다.

10. 산업안전보건법의 “안전보건관리 담당자”를 선임하셨습니까?

- ☐ ① 선임 (명) ☐ ② 미선임 ☐ ③ 해당 없음
☐ ④ 잘 모르겠음

(→ 응답 후 「II. 작업환경 현황」로 이동)

※ 다음은 50인 이상 사업체만 응답하여 주시기 바랍니다.

11. 산업안전보건법의 “안전관리자”와 “보건관리자”를 선임하셨습니까?

안전관리자	☐ ① 선임 (☐ 자체 / ☐ 대행)	☐ ② 미선임
	☐ ③ 해당 없음	☐ ④ 잘 모르겠음
보건관리자	☐ ① 선임 (☐ 자체 / ☐ 대행)	☐ ② 미선임
	☐ ③ 해당 없음	☐ ④ 잘 모르겠음

12. 산업안전보건법의 “산업안전보건위원회”를 설치·운영하고 계십니까?

- ☐ ① 설치·운영하고 있음 ☐ ② 설치·운영하고 있지 않음
☐ ③ 해당 없음 ☐ ④ 잘 모르겠음

II 작업환경 현황

작업 내용		작업 보유 여부
1. 물리적 유해 요인에 노출되는 작업		
(1) 소 음	불쾌하거나 두통을 유발할 수 있는 소음 발생 작업	☐
(2) 진 동	착암기, 동력을 이용한 헤머, 체인톱, 엔진 커터, 동력을 이용한 연삭기, 임팩트 렌치 등 진동 작업	☐
(3) 고 열	열경련, 열탈진 또는 열사병 등의 건강장해를 유발할 수 있는 더운 온도 (용광로 등 인위적 열원에 의한 경우)	☐
(4) 저 온	드라이아이스 등 취급, 냉장고, 제빙고 내부 등 냉각원에 의하여 동상 등의 건강장해를 유발할 수 있는 차가운 온도	☐
(5) 다 습	습기로 인하여 근로자에게 피부 질환 등의 건강장해를 유발할 수 있는 습한 상태에서의 작업	☐
(6) 방사선	엑스선 장치, 방사성물질 또는 방사성물질이 장착된 기기 취급 등 방사선 취급 작업	☐

2. 계절별 기후 변화로 인한 폭염·한파 노출 작업		
(1) 폭 염	여름철 옥내·외 작업환경에서 “폭염”으로 인한 열경련, 열탈진 또는 열사병 등의 건강장해를 유발할 수 있는 더운 환경에 노출 (* 기상청 폭염특보 기준)	☐
(2) 한 파	겨울철 옥내·외 작업환경에서 “한파”로 인한 동상 등의 건강장해를 유발할 수 있는 추운 환경에 노출 (* 기상청 폭염특보 기준)	☐

3. 분진 : 광물성 분진, 곡물 분진, 먼 분진, 목재 분진, 석면 분진, 용접 흄, 유리 섬유가 발생하는 장소에서 근무	☐
(1) 곡물 분진	☐
(2) 광물성 분진	☐
(3) 먼 분진	☐
(4) 목재 분진	☐
(5) 용접 흄	☐
(6) 유리 섬유	☐

4. 제조나노물질의 제조 및 취급 현황

제조나노물질 취급 여부	☐ ① 취급함 ☐ ② 취급하지 않음
제조나노물질 취급 방법	☐ ① 제조나노물질 합성 ☐ ② 제조나노물질 가공 (표면처리 등) ☐ ③ 제조나노물질 함유 제품 생산
취급 나노 물질 (해당 번호에 ✓체크)	☐ ① 탄소나노튜브(탄소나노섬유) ☐ ② 은나노 ☐ ③ 이산화티타늄 ☐ ④ 금속산화물 ☐ ⑤ 비정형 실리카 ☐ ⑥ 기타

5. 밀폐 공간

작업 내용	밀폐 공간 보유 여부	밀폐공간 작업 수행 여부	밀폐공간 작업내용	밀폐공간 작업 수행자
맨홀, 피트, 페인트가 건조되기 전 밀폐된 지하실, 화학물질이 들어있던 탱크의 내부 등 산소 결핍 위험이 있는 장소에서 작업	☐ ① 있음 ☐ ② 없음	☐ ① 있음 ☐ ② 없음	☐ ① 청소 ☐ ② 수리 ☐ ③ 점검 ☐ ④ 기타	☐ ① 자체 ☐ ② 외부 ☐ ③ 자체+외부

* 유지·보수 기간 등 일시적으로 밀폐 공간이 생기는 경우를 포함하여 작성하시기 바랍니다. 밀폐공간을 보유하지 않은 경우 나머지 문항은 기입하지 않습니다.

6. 신체적 부담 관련 위험요인	
(1) 근골격계 부담작업	☐ ① 있음 ☐ ② 없음
(2) 유해요인조사 실시여부	☐ ① 실시 ☐ ② 미 실시
(2-1) 유해요인조사 미 실시 이유	☐ ① 유해요인조사를 실시해야 하는지 몰라서 ☐ ② 유해요인조사를 하는 방법을 몰라서 ☐ ③ 유해요인이 없어서 ☐ ④ 기타 ()

【근골격계부담작업의 범위】

1. 하루에 4시간 이상 집중적으로 자료입력 등을 위해 키보드 또는 마우스를 조작하는 작업
2. 하루에 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을 반복하는 작업
3. 하루에 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나, 팔꿈치가 어깨위에 있거나, 팔꿈치를 몸통으로부터 들거나, 팔꿈치를 몸통뒤쪽에 위치하도록 하는 상태에서 이루어지는 작업
4. 지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서, 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 상태에서 이루어지는 작업
5. 하루에 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세에서 이루어지는 작업
6. 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 1kg 이상의 물건을 한손의 손가락으로 집어 옮기거나, 2kg 이상에 상응하는 힘을 가하여 한손의 손가락으로 물건을 쥐는 작업
7. 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 4.5kg 이상의 물건을 한 손으로 들거나 동일한 힘으로 쥐는 작업
8. 하루에 10회 이상 25kg 이상의 물체를 드는 작업
9. 하루에 25회 이상 10kg 이상의 물체를 무릎 아래에서 들거나, 어깨 위에서 들거나, 팔을 뻗은 상태에서 드는 작업
10. 하루에 총 2시간 이상, 분당 2회 이상 4.5kg 이상의 물체를 드는 작업
11. 하루에 총 2시간 이상 시간당 10회 이상 손 또는 무릎을 사용하여 반복적으로 충격을 가하는 작업

Ⅲ 화학물질 취급 작업

1. 취급물질

▣ 다음의 표는 귀 사업장에서 생산 공정(제조, 실험, 공무, 오페수, 청소(* 공정 세척은 포함)은 제외한 생산 공정) 중에 월 취급량 100kg 이상 취급하고 있는 화학물질에 대해 응답하여 주십시오. * MSDS번호를 기입한 경우 구성화학물질, CAS번호, 함유량은 기재할 필요 없음

상품명 (제품명)	MSDS 번호	구성 화학물질명	CAS번호 ※ MSDS의 물질번호 기입	함 유 량 (%)	사용 용도 ※ MSDS 고시 참조	월간 취급량	사용공정 근로자수(명)	
							전체	여성
(혼합물질 예시) 00페인트	AA0000 0-0000 000000	탄산칼슘	1317-65-3	24	유성페 인트	☒ 1톤 미만 ☐ 1톤~100톤 ☐ 100톤~1,000톤 ☐ 1,000톤 이상	3	1
		활석	1317-65-3	17				
		1,2-에테인 디올	107-21-1	10				
		.	.	.				
(단일물질 예시) 이소프로 필알코올		이소프로필 알콜	67-63-0	100	탈수제	☒ 1톤 미만 ☐ 1톤~100톤 ☐ 100톤~1,000톤 ☐ 1,000톤 이상	2	1

2. 제조물질

▣ 다음의 표는 귀 사업장에서 판매를 목적으로 제조하고 있는 화학물질에 대해 응답하여 주십시오.

상품명 (제품명)	MSDS 번호	연간 생산량 (해당단위 ○표)	CAS번호	구성 화학물질명	함유량 (%)
(단일물질 예시) 톨루엔	AA000000-000 0000000	15,000 (톤, kg, 리터, m3)	108-88-3	톨루엔	100

3. 산업용 세척 작업이 있으십니까?

- ☐ ① 있음 (3-1로 이동) ☐ ② 없음 (Ⅳ로 이동)

세척 작업

- ▶ 대상 제품을 변형시키지 않고, 제품의 표면에서 원하지 않는 물질을 제거하는 작업
- ▶ 별도의 분리·독립된 과정(예시 세척, 세정, 탈지, 박리, 제거, 표면처리, 담금, 초음파 등) 혹은 특정 공정(기계가공, 절삭, 연삭 등) 내의 전·후처리와 같은 한 단계로서 다루어짐

3-1. 세척 작업의 유형은 무엇입니까?

- ☐ ① 습식 (3-2로 이동)
- ☐ ② 건식
- ☐ ③ 혼합 (3-2로 이동하여 혼합 중 습식 세척에 대해 응답)

세척 작업의 유형

- ▶ 습식 세척의 예시: 증기 세척, 고압 세척, 분사 세척, 초음파 세척, 담금, 수작업 등
- ▶ 건식 세척의 예시: 진공 세척, VCN(vacuum cycling nucleation), CO₂ 세척, 플라즈마 세척, 레이저 세척, UV 세척 등

3-2. 사용하는 세척제는 무엇입니까? (해당되는 세척제를 모두 체크해 주십시오.)

☐ ① 수계	☐ 물+계면활성제 ☐ 기타()
☐ ② 준수계	☐ 물+계면활성제+유기용제 ☐ 기타()
☐ ③ 용제계	☐ 할로겐계 (☐ 불소계, ☐ 염소계, ☐ 브롬계) ☐ 탄화수소계 ☐ 산소화 용제계 (☐ 알코올계, ☐ 케톤계, ☐ 에스테르계, ☐ 에테르계) ☐ 혼합()

3-3. 사용하는 세척제의 월 평균 취급량은 얼마입니까?

- ☐ ① 100L 미만 ☐ ② 100L이상~1,000L(약 1톤) 미만
- ☐ ③ 1톤 이상~10톤 미만 ☐ ④ 10톤 이상

3-4. 사용하는 세척설비는 무엇입니까?

- ☐ ① 자동세척기
- ☐ ② 세척조로 구성된 세척기
(☐ 가열, ☐ 초음파, ☐ 호이스트, ☐ 기타())
- ☐ ③ 수작업

3-5. 별도의 건조 과정이 있습니까?

- ☐ ① 있음 ☐ ② 없음

IV 기계 · 기구 및 설비현황

1. 귀 사업체에서 생산을 위해 보유·사용하고 계신 아래의 기계·설비가 있는 경우 아래의 질문에 응답하여 주시기 바랍니다.

취급 근로자수는 기계·기구를 조작하는 하는 사람을 의미합니다. 기계·기구는 있지만 조작하는 사람이 없이 전원만 키고 끄는 경우 “0명”으로 기재합니다.

기계설비명	규 격(구분)	보유 수량 (상품 제외)	사용 대수	일 평균 취급 근로 자수	여성 취급 근로 자수	일 평균 가동 시간	월 평균 가동 일수
프레스	압력능력 3톤 이상	대	대	명	명	시간	일
	압력능력 3톤 미만	대	대	명	명	시간	일
전단기	압력능력 3톤 이상	대	대	명	명	시간	일
	압력능력 3톤 미만	대	대	명	명	시간	일
리프트 (산업용)	운반구 운행거리 3m 초과	대	대	명	명	시간	일
압력용기	설계압력 0.2MPa(2kgf/cm ²) 이상인 화학공정 유체취급용기 * 안지름, 폭, 높이 또는 단면 대각선 길이가 150mm 이하인 경우 제외	대	대	명	명	시간	일
	설계압력 0.2MPa(2kgf/cm ²) 이상인 공기 또는 질소취급용기 * 안지름, 폭, 높이 또는 단면 대각선 길이가 150mm 이하인 경우 제외	대	대	명	명	시간	일
곤돌라	동력에 의해 상하 또는 좌우로 구동 되는 고소작업용 설비	대	대	명	명	시간	일
컨베이어	재료 등을 동력에 의하여 자동적으로 연속 운반하는 컨베이어 시스템 *(10m 초과) *제어반 설치 단위로 수량 집계	대	대	명	명	시간	일
	재료 등을 동력에 의하여 자동적으로 연속 운반하는 컨베이어 시스템 *(10m 이하)	대	대	명	명	시간	일

기계설비명	규 격(구분)		보유 수량 (상품 제외)	사용 대수	일 평균 취근 자수	여성 취근 자수	일 평균 가동 시간	월 평균 가동 일수
크레인 및 호이스트	천장주행크레인, 갠트릭크레인	정격하중 2톤 이 상	대	대	명	명	시간	일
		정격하중 2톤 미 만	대	대	명	명	시간	일
	지브크레인, 타워크레인	정격하중 2톤 이 상	대	대	명	명	시간	일
		정격하중 2톤 미 만	대	대	명	명	시간	일
	호이스트	정격하중 2톤 이 상	대	대	명	명	시간	일
		정격하중 2톤 미 만	대	대	명	명	시간	일
	이동식크레인	정격하중 2톤 이 상	대	대	명	명	시간	일
		정격하중 2톤 미 만	대	대	명	명	시간	일
원심기	뿔개 개폐 가능한 산업용 원심기 *자 동설비 제외		대	대	명	명	시간	일
롤러기	고무, 고무화합물, 합성수지 등의 소성변 형 또는 연화용		대	대	명	명	시간	일
인쇄기	판면에 잉크를 묻혀 종이, 필름, 섬유 또는 이와 유사한 재질의 표면에 대고 눌러 인쇄작업을 하는 기계		대	대	명	명	시간	일
사출성형기	형체결력이 30톤(294kN) 이상		대	대	명	명	시간	일
	형체결력이 30톤(294kN) 미만		대	대	명	명	시간	일
산업용 로봇	3개 이상의 회전관절을 가지고 자동 제어가 가능한 로봇		대	대	명	명	시간	일
	직교좌표로봇과 2개 이하의 회전관절을 가지고 자동제어가 가능한 로봇		대	대	명	명	시간	일
	협동로봇 : 인간과 로봇이 공간 을 공유하며 인간과 상호작용 하거나 근거리에서 안전한 작 업이 가능한 로봇							

기계설비명		규 격(구분)	보유 수량 (상품 제외)	사용 대수	일 평균 취근로 자수	여성 취근로 자수	일 평균 가동 시간	월 평균 가동 일수
공작 기계	선반	회전하는 축에 공작물을 장착하고 절삭공구를 사용하여 원통형의 공작물을 가공하는 공작기계	대	대	명	명	시간	일
	드릴기	주축에 장착된 드릴공구를 회전시켜 축 방향으로 이송시키면서 공작물에 구멍가 공하는 공작기계 <i>*핸드드릴 제외</i>	대	대	명	명	시간	일
	평삭기 (플레이너)	공작물을 수평 왕복시키면서 공작물의 평면을 가공하는 공작기계	대	대	명	명	시간	일
	형삭기 (세이퍼, Slotting M/C)	램(ram)에 의하여 절삭공구가 수평 또는 상하 운동하면서 공작물을 절삭 하는 공작기계	대	대	명	명	시간	일
	밀링기	여러개의 절삭날이 부착된 절삭공구의 회전운동을 이용하여 고정된 공작물을 가공하는 공작기계	대	대	명	명	시간	일
연삭기 또는 연마기		금속이나 그 밖의 가공물의 표면을 깎아 내거나 절단 또는 광택을 내기 위해 사 용되는 것	대	대	명	명	시간	일
지게차		입식 또는 보행식 제외	대	대	명	명	시간	일
혼합기		회전축에 고정된 날개를 이용하여 내용 물을 저어주거나 섞어주는 것 <i>*200ℓ 미만 또는 모터 구동력 1kW 미만인 혼합기 또는 식품용 제외</i>	대	대	명	명	시간	일
파쇄기 또는 분쇄기		암석이나 금속 또는 플라스틱 등의 물질을 필요한 크기의 작은 덩어리로 또는 분체 로 부수는 것 <i>*식품용 제외</i>	대	대	명	명	시간	일
절곡기		압력능력 3톤 이상	대	대	명	명	시간	일
		압력능력 3톤 미만	대	대	명	명	시간	일

기계설비명		규 격(구분)	보유 수량 (상품 제외)	사용 대수	일 평균 취근로 자수	여성 취근로 자수	일 평균 가동 시간	월 평균 가동 일수
식품 가공용 기계 (구동모터 용량 1.2kW 이하 제외)	식품 파쇄기	회전하는 축에 공작물을 장착하고 절삭공구를 사용하여 원통형의 공작물을 가공하는 공작기계	대	대	명	명	시간	일
	식품 절단기	주축에 장착된 드릴공구를 회전시켜 축 방향으로 이송시키면서 공작물에 구멍가 공하는 공작기계 *핸드드릴 제외	대	대	명	명	시간	일
	식품 혼합기	공작물을 수평 왕복시키면서 공작물의 평면을 가공하는 공작기계	대	대	명	명	시간	일
	제면기	램(ram)에 의하여 절삭공구가 수평 또는 상하 운동하면서 공작물을 절삭 하는 공작기계	대	대	명	명	시간	일
자동차 정비용 리프트		하중 적재장치에 차량을 적재한 후 동력을 사용하여 차량을 들어올려 점검 및 정비 작업에 사용되는 장치	대	대	명	명	시간	일
동력식 고소작업대		동력에 의해 사람이 탑승한 작업대를 작업위치로 이동시켜 주는 설비 (승강 높이 2m 이하 제외)	대	대	명	명	시간	일
랩핑기(포장 기계)		제품을 비닐수지로 덮어 포장하는 기계	대	대	명	명	시간	일
고정 형 목재 가공 기계	등근톱기계	고정된 등근톱 날의 회전력을 이용하여 목재를 절단가공을 하는 기계	대	대	명	명	시간	일
	기계대패	공작물을 이송시키면서 회전하는 대꺾날로 평면 깎기, 홈 깎기 또는 모떼기 등의 가공을 하는 기계	대	대	명	명	시간	일
	루타기	고속 회전하는 공구를 이용하여 공작물에 조각, 모떼기, 잘라내기 등의 가공작업을 하는 기계	대	대	명	명	시간	일
	띠톱기계	엔드레스형 띠톱을 걸고 팽팽하게 한 상태에서 한 쪽 구동 톱바퀴를 회전시켜 목재를 가공하는 기계	대	대	명	명	시간	일
	모떼기기계	공구의 회전운동을 이용하여 곡면절삭, 곡선절삭, 흠불이 작업 등에 사용	대	대	명	명	시간	일

기계설비명	규격(구분)		보유수량 (상품 제외)	일 평균 취급 근로자 수	여성 취급 근로자 수	일 평균 가동 시간	월 가동 일수
국소 배기 장치 (이동 식 제외)	안전검사 대상 설비 (유해물질 49종) ※ 아래 설명 참조	배풍량 60㎡/min 이상	대	대	명	명	시간
		배풍량 60㎡/min 미만	대	대	명	명	시간
	관리대상유해물질, 허가대상유해 물질 관련 설비 *안전검사 대상물질 제외	배풍량 150㎡ /min 이상	대	대	명	명	시간
		배풍량 150㎡ /min 미만	대	대	명	명	시간
	분진작업 관련 설비 *안전검사 대상물질 제외 ※ 아래 설명 참조	배풍량 150㎡ /min 이상	대	대	명	명	시간
		배풍량 150㎡ /min 미만	대	대	명	명	시간
	기타 유해물질 관련 설비	-	대	대	명	명	시간

■ 국소배기 장치의 안전검사 적용 유해인자는 총 49종이며 해당 종류는 아래와 같음

- 디아니시딘과 그 염, 디클로로벤지딘과 그 염, 베릴륨, 벤조트리클로리드, 비소 및 그 무기화합물, 석면, 알파-나프틸아민과 그 염, 염화비닐, 오로토-톨리딘과 그 염, 크롬광, 크롬산 아연, 황화니켈, 휘발성 콜타르피치, 2-브로모프로판, 6가 크롬 화합물, 납 및 그 무기화합물, 노말렉산, 니켈(불용성 무기화합물), 디메틸포름아미드(DMF), 벤젠, 이황화탄소, 카드뮴 및 그 화합물, 톨루엔-2,4-다이소시아네이트, 트리클로로에틸렌, 포름알데히드, 메틸클로로포름(1,1,1-트리클로로에탄), 곡물분진, 망간, 메틸렌디페닐다이소시아네이트(MDI), 무수프탈산, 브롬화메틸, 수은, 스티렌, 시클로헥산, 아닐린, 아세트니트릴, 아연(산화아연), 아크릴로니트릴, 아크릴아미드, 알루미늄, 디클로로메탄(염화메틸렌), 용접흄, 유리규산, 코발트, 크롬, 탈크(활석), 톨루엔, 황산알루미늄, 황화수소

■ 분진작업 관련 설비 : 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표1

2. 위의 보유하고 계신 기계·기구의 방호장치(비상정지 스위치, 과부하 방지장치 등)는 몇 프로 정도 정상적으로 작동을 하는 상태에서 작업을 하십니까?

- ☐ ① 10% 미만 ☐ ② 10% ~ 30% 미만 ☐ ③ 30% ~ 50% 미만
☐ ④ 50% ~ 70%미만 ☐ ④ 70% ~ 90%미만 ☐ ④ 90% 이상

3. 위의 보유하고 계신 기계·기구를 취급하는 근로자 중 보호구(안전화, 안전모, 귀마개 등)를 정상적으로 착용하고 작업을 하시는 분은 전체 근로자의 몇 프로 정도입니까?

- ☐ ① 10% 미만 ☐ ② 10% ~ 30% 미만 ☐ ③ 30% ~ 50% 미만
☐ ④ 50% ~ 70%미만 ☐ ④ 70% ~ 90%미만 ☐ ④ 90% 이상

4. 위의 보유하고 계신 기계·기구 중 몇 프로 정도 가동 수칙 등 절차서를 보유하고 계십니까?

- ☐ ① 10% 미만 ☐ ② 10% ~ 30% 미만 ☐ ③ 30% ~ 50% 미만
☐ ④ 50% ~ 70%미만 ☐ ④ 70% ~ 90%미만 ☐ ④ 90% 이상

5. 위의 보유하고 계신 기계·기구의 정비가 필요한 경우 외부 정비 업체가 수행하는 비중은 몇 프로 정도 되십니까?

- ☐ ① 10% 미만 ☐ ② 10% ~ 30% 미만 ☐ ③ 30% ~ 50% 미만
☐ ④ 50% ~ 70%미만 ☐ ④ 70% ~ 90%미만 ☐ ④ 90% 이상

□ 단위 작업장별로 공정도를 첨부하여주시고, 단, 공정도 첨부가 곤란한 경우에는 아래의 『공정 조사표』를 작성하여 주십시오.

표
사
적
경
리

U

□ 대표공정에 대해서 공정순으로 공정내용을 개발적으로 작성합니다.

※ 공정평 및 특이사항을 간략히 기재, 공정 중 일부라도 도급을 이용하느 경우 표시(사내, 사외 모두 해당되는 경우 모두 표시)

도움

사내

사외

자

체

↑

도움

사내

사외

자

체

↑

도움

사내

사외

자

체

↑

도움

사내

사외

자

체

↑

도움

사내

사외

자

체

도급

사내 사외

자

체

↓

도급

사내 사외

자

체

↓

도급

사내 사외

자

체

↓

도급

사내 사외

자

체

↓

도급

사내 사외

자

체

※ 작성 예시 (냉동기 및 압력용기 제조공정)

The flowchart illustrates the 10 steps of the Design Thinking process, organized into five pairs connected by arrows. Each step is represented by a box with a title, a description, and a '도움' (Help) section.

- 문제 정의** (Define the Problem):
 - 자 체 (Self): 문제 해결을 위한 문제 정의
 - 도움 (Help): 문제 해결을 위한 문제 정의
- 아이디어 찾기** (Find Ideas):
 - 자 체 (Self): 아이디어를 찾기 위한 문제 해결
 - 도움 (Help): 아이디어를 찾기 위한 문제 해결
- 아이디어 선택** (Choose an Idea):
 - 자 체 (Self): 아이디어를 선택하기 위한 문제 해결
 - 도움 (Help): 아이디어를 선택하기 위한 문제 해결
- 프로토타입 만들기** (Make a Prototype):
 - 자 체 (Self): 프로토타입을 만들기 위한 문제 해결
 - 도움 (Help): 프로토타입을 만들기 위한 문제 해결
- 테스트** (Test):
 - 자 체 (Self): 테스트를 하기 위한 문제 해결
 - 도움 (Help): 테스트를 하기 위한 문제 해결
- 아이디어 선택** (Choose an Idea):
 - 자 체 (Self): 아이디어를 선택하기 위한 문제 해결
 - 도움 (Help): 아이디어를 선택하기 위한 문제 해결
- 실행** (Execute):
 - 자 체 (Self): 실행을 하기 위한 문제 해결
 - 도움 (Help): 실행을 하기 위한 문제 해결
- 평가** (Evaluate):
 - 자 체 (Self): 평가를 하기 위한 문제 해결
 - 도움 (Help): 평가를 하기 위한 문제 해결
- 아이디어 선택** (Choose an Idea):
 - 자 체 (Self): 아이디어를 선택하기 위한 문제 해결
 - 도움 (Help): 아이디어를 선택하기 위한 문제 해결
- 실행** (Execute):
 - 자 체 (Self): 실행을 하기 위한 문제 해결
 - 도움 (Help): 실행을 하기 위한 문제 해결

연구진

연구기관 : 산업안전보건연구원

연구책임자 : 조윤희 (연구위원, 정책제도연구부)

연구원 : 김부관 (부장, 정책제도연구부)

연구원 : 최윤석 (차장, 정책제도연구부)

연구원 : 손지원 (과장, 정책제도연구부)

부분위탁

연구책임자 : 이정열 (대표, ㈜케이디앤리서치)

연구원 : 박경순 (본부장, ㈜케이디앤리서치)

연구원 : 김민재 (과장, ㈜케이디앤리서치)

연구기간

2023. 2. 20. ~ 2023. 11. 30.

본 연구보고서의 내용은 연구책임자의 개인적 견해이며,
우리 연구원의 공식견해와 다를 수도 있음을 알려드립니다.

산업안전보건연구원장

작업환경 실태조사 기초설계 및 문항개발 연구
(2023-산업안전보건연구원-730)

발 행 일 : 2023년 11월 30일

발 행 인 : 산업안전보건연구원 원장 김은아

연구책임자 : 정책제도연구부 연구위원 조윤희

발 행 처 : 안전보건공단 산업안전보건연구원

주 소 : (44429) 울산광역시 중구 종가로 400

전 화 : 052-703-0823

팩 스 : 052-703-0332

Homepage : <http://oshri.kosha.or.kr>

I S B N : 979-11-93642-18-4